

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/082290 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61K 31/517,
C07D 239/94, 405/12, 401/12, 413/12, 403/12, 498/08,
491/08, A61P 35/00

Laupheim (DE). SOLCA, Flavio [CH/AT]; Gesslgasse
10/6, A-1230 Wien (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03062

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, IIR, IU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmelddatum:
25. März 2003 (25.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(30) Angaben zur Priorität:
102 14 412.5 30. März 2002 (30.03.2002) DE
102 31 711.9 13. Juli 2002 (13.07.2002) DE

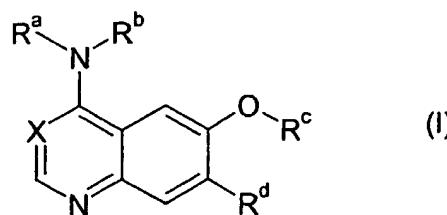
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA GMBH
& CO. KG [DE/DE]; Binger Strasse 173, 55216 Ingelheim
am Rhein (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: 4-(N-PHENYLAMINO)-QUINAZOLINES / QUINOLINES AS TYROSINE KINASE INHIBITORS

(54) Bezeichnung: 4-(N-PHENYLAMINO)-CHINAZOLINE/CHINOLINE ALS TYROSINKINASEINHIBTOREN



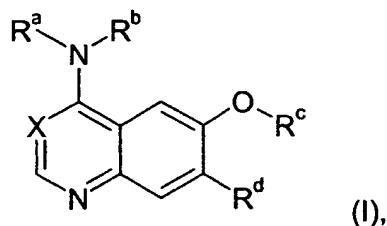
(57) Abstract: The invention relates to the bicyclic heterocycles of the general formula (I), wherein R^a, R^b, R^c, R^d and X are defined as in claim 1, the tautomers, stereoisomers, mixtures and salts thereof, especially the physiologically acceptable salts thereof with inorganic or organic acids, which have valuable pharmacological properties, especially an inhibitory effect on tyrosine kinase-mediated signal transduction. The invention also relates to the use of the bicyclic heterocycles in the treatment of diseases, especially cancer diseases and of benign prostate hyperplasia (BPH), of diseases of the lung and the respiratory system, and further to the production of the bicyclic heterocycles.

WO 03/082290 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel (I), in der R^a, R^b, R^c, R^d und X wie im Anspruch 1 definiert sind, deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträgliche Salze mit anorganischen oder organischen Säuren, welche wertvolle pharmakologische Eigenschaften aufweisen, insbesondere eine Hemmwirkung auf die durch Tyrosinkinasen vermittelte Signaltransduktion, deren Verwendung zur Behandlung von Krankheiten, insbesondere von Tumorerkrankungen sowie der benignen Prostatahyperplasie (BPH), von Erkrankungen der Lunge und der Atemwege und deren Herstellung.

4 - (N-PHENYLAMINO) -CHINAZOLINE/CHINOLINE ALS TYROSINKINASEINHIBITOREN

5 Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel



10 deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträgliche Salze mit anorganischen oder organischen Säuren, welche wertvolle pharmakologische Eigenschaften aufweisen, insbesondere eine Hemmwirkung auf die durch Tyrosinkinasen vermittelte Signaltransduktion, deren Verwendung zur Behandlung von Krankheiten, insbesondere von Tumorerkrankungen
 15 sowie der benignen Prostatahyperplasie (BPH), von Erkrankungen der Lunge und der Atemwege und deren Herstellung.

In der obigen allgemeinen Formel I bedeutet

20 R^a ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₄-Alkylgruppe,

R^b eine Phenyl- oder 1-Phenylethylgruppe, in denen der Phenylkern jeweils durch die Reste R¹ bis R³ substituiert ist, wobei

25 R¹ und R², die gleich oder verschieden sein können, jeweils ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom- oder Jodatom,

eine C₁₋₄-Alkyl-, Hydroxy-, C₁₋₄-Alkoxy-, C₂₋₃-Alkenyl- oder C₂₋₃-Alkinylgruppe,

30 eine Aryl-, Aryloxy-, Arylmethyl- oder Arylmethoxygruppe,

eine Heteroaryl-, Heteroaryloxy-, Heteroaryl methyl- oder Heteroaryl methoxy- gruppe,

5 eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methyl- oder Methoxygruppe oder

eine Cyano-, Nitro- oder Aminogruppe, und

R^3 ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor- oder Bromatom oder

10

eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe darstellen,

R^c eine Cyclobutyl-, Cyclopentyl- oder Cyclohexylgruppe, die jeweils durch eine Gruppe R^4 -N- R^5 substituiert ist, wobei

15

R^4 ein Wasserstoffatom oder eine C_{1-3} -Alkylgruppe und

R^5 ein Wasserstoffatom oder eine C_{1-3} -Alkylgruppe,

20

eine Aminocarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, C_{1-3} -Alkylaminocarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Di-(C_{1-3} -alkyl)aminocarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Homopiperidin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Morphin-4-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, 4- C_{1-3} -Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl-, Homopiperazin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl- oder eine 4- C_{1-3} -Alkyl-homopiperazin-1-ylcarbonyl- C_{1-3} -alkyl- gruppe,

25

eine Hydroxy- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-3} -Alkyloxy- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-4} -Alkyloxy-carbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Amino- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-3} -Alkylamino- C_{2-4} -alkyl-, Di-(C_{1-3} -alkyl)amino- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-3} -Alkylcarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Aminocarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-3} -Alkylaminocarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Di-(C_{1-3} -alkyl)amino-carbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, Morphin-4-ylcarbonylamino- C_{2-4} -alkyl-, C_{1-3} -Alkylsulfonyl- C_{2-4} -alkyl- oder eine C_{1-3} -Alkylsulfonylamino- C_{2-4} -alkylgruppe,

eine (2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxopiperidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (3-Oxo-morpholin-4-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl- oder eine (2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylgruppe,

eine C₁₋₄-Alkylsulfonyl-, Chlor-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, Brom-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, Amino-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Pyrrolidin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Piperidin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Homopiperidin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Morpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Homomorpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl- oder eine (4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonylgruppe,

15

eine C₁₋₄-Alkyloxycarbonylgruppe,

eine Formyl-, C₁₋₄-Alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Tetrahydrofuranylcarbonyl-, Tetrahydropyranylcarbonyl-, Amino-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Pyrrolidin-1-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Piperidin-1-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Homopiperidin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Morpholin-4-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Homomorpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl- oder eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₁₋₄-alkyl-carbonylgruppe,

eine Cyano-, Aminocarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminocarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonyl-, (C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, N-(C₁₋₃-Alkyl)-N-(C₁₋₃-alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, Arylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Homopiperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl-,

Homopiperazin-1-ylcarbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylcarbonyl-,
Aminosulfonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminosulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-sulfonyl-,
Pyrrolidin-1-yl-sulfonyl-, Piperidin-1-ylsulfonyl-, Homopiperidin-1-ylsulfonyl-,
Morpholin-4-ylsulfonyl-, Homomorpholin-4-ylsulfonyl-, Piperazin-1-ylsulfonyl-, 4-
5 C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylsulfonyl-, Homopiperazin-1-ylsulfonyl- oder eine 4-
C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylsulfonylgruppe darstellen,

eine Cyclobutyl-, Cyclopentyl- oder Cyclohexylgruppe, die jeweils durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei

10 R⁶ eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-
Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydro-
pyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-hexahydropyrimidin-1-ylgruppe
darstellt,

15 eine Azetidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵
wie vorstehend erwähnt definiert ist,

20 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵
wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵
wie vorstehend erwähnt definiert ist,

25 eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵
wie vorstehend erwähnt definiert ist,

oder eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-yl-
gruppe,

30 R^d ein Wasserstoffatom oder ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom,
eine Hydroxygruppe,

eine C₁₋₄-Alkyloxygruppe,

eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methoxygruppe,

5 eine durch 1 bis 5 Fluoratome substituierte Ethyloxygruppe,

eine C₂₋₄-Alkyloxygruppe, die durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei

R⁶ wie vorstehend erwähnt definiert ist und

10

R⁷ eine Hydroxy-, C₁₋₃-Alkyloxy-, C₃₋₆-Cycloalkyloxy-, Amino-, C₁₋₃-Alkylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Homopiperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl-, Homopiperazin-1-yl- oder C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylgruppe, oder

15

eine Formylamino-, C₁₋₄-Alkylcarbonylamino-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkylcarbonylamino-, C₁₋₄-Alkyloxycarbonylamino-, Aminocarbonylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Piperazin-1-ylcarbonylamino-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino- oder eine C₁₋₄-Alkylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

20

25 eine C₃₋₇-Cycloalkyloxy- oder C₃₋₇-Cycloalkyl-C₁₋₄-alkyloxygruppe,

eine Tetrahydrofuran-3-yloxy-, Tetrahydropyran-3-yloxy- oder Tetrahydropyran-4-yloxygruppe,

30

eine Tetrahydrofuryl-C₁₋₄-alkyloxy- oder Tetrahydropyranyl-C₁₋₄-alkyloxygruppe,

eine C₁₋₄-Alkoxygruppe, die durch eine in 1-Stellung durch den Rest R⁸ substituierte Pyrrolidinyl-, Piperidinyl- oder Homopiperidinylgruppe substituiert ist, wobei

R⁸ ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe darstellt,

oder eine C₁₋₄-Alkoxygruppe, die durch eine in 4-Stellung durch den Rest R⁸ substituierte Morphinylgruppe substituiert ist, wobei R⁸ wie vorstehend erwähnt

5 definiert ist, und

X eine durch eine Cyanogruppe substituierte Methingruppe oder ein Stickstoffatom bedeuten, und

10 wobei unter den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Arylgruppen jeweils eine Phenylgruppe zu verstehen ist, die durch R⁹ mono- oder disubstituiert ist, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und

15 R⁹ ein Wasserstoffatom, ein Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom oder eine C₁₋₃-Alkyl-, Hydroxy-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Difluormethyl-, Trifluormethyl-, Difluor-methoxy-, Trifluormethoxy- oder Cyanogruppe darstellt,

20 unter den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Heteroarylgruppen eine Pyridyl-, Pyridazinyl-, Pyrimidinyl- oder Pyrazinylgruppe zu verstehen ist, wobei die vorstehend erwähnten Heteroarylgruppen jeweils durch den Rest R⁹ mono- oder disubstituiert sind, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und R⁹ wie vorstehend erwähnt definiert ist, und

25 die vorstehend erwähnten Pyrrolidinyl-, Piperidinyl-, Piperazinyl- und Morphinylgruppen jeweils durch eine oder zwei C₁₋₃-Alkylgruppen substituiert sein können, und

soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

30 mit der Maßgabe, daß die Verbindung 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin ausgeschlossen ist.

Bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

R^b eine durch die Reste R¹ bis R³ substituierte Phenylgruppe, wobei

5

R¹ ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor- oder Bromatom,

eine Methyl-, Trifluormethyl- oder Ethinylgruppe,

10 eine Phenoxy- oder Phenylmethoxygruppe, wobei der Phenylteil der vorstehend erwähnten Gruppen gegebenenfalls durch ein Fluor- oder Chloratom substituiert ist, oder

15 eine Pyridyloxy- oder Pyridinylmethoxygruppe, wobei der Pyridinylteil der vorstehend erwähnten Gruppen gegebenenfalls durch eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe substituiert ist,

R² ein Wasserstoff-, Fluor- oder Chloratom oder eine Methylgruppe und

20 R³ ein Wasserstoffatom darstellen,

R^c eine Cyclopentylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Gruppe R⁴-N-R⁵ substituiert ist, wobei

25 R⁴ ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe und

R⁵ ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe,

30 eine Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl- oder Morpholin-4-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe,

eine Hydroxy-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₄-Alkyloxy-carbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Amino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₂₋₄-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylcarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Aminocarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₂₋₄-alkyl- oder C₁₋₃-Alkylsulfonylamino-C₂₋₄-alkylgruppe,

5
eine (2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxopiperidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (3-Oxo-morpholin-4-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl- oder (2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylgruppe,

10
eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-, Chlor-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Brom-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Amino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, (Pyrrolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, (Piperidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonyl- oder (Morpholin-4-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonylgruppe,

15
eine C₁₋₄-Alkyloxy-carbonylgruppe,

20
eine Formyl-, C₁₋₃-Alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Tetrahydrofuranylcarbonyl-, Tetrahydropyranylcarbonyl-, Amino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Pyrrolidin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Piperidin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Piperazin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Morpholin-4-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl- oder eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₁₋₃-alkyl-carbonylgruppe,

25
eine Cyano-, Aminocarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminocarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonyl-, (C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, N-(C₁₋₃-Alkyl)-N-(C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl, Morpholin-4-ylcarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-morpholin-4-ylcarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)morpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-,

30

Piperazin-1-ylcarbonyl-, 4-(C₁₋₃-alkyl)-piperazin-1-ylcarbonyl-, Aminosulfonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminosulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-sulfonyl-, Pyrrolidin-1-yl-sulfonyl-, Piperidin-1-ylsulfonyl- oder eine Morphin-4-ylsulfonylgruppe darstellen, oder

5 eine Cyclopentylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei R⁶ eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydro-pyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahdropyrimidin-1-ylgruppe darstellt,

10 eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R⁴-N-R⁵ substituiert ist, wobei R⁴ und R⁵ wie vorstehend erwähnt definiert sind,

15 eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei R⁶ wie vorstehend erwähnt definiert ist,

20 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵ wie vorstehend erwähnt definiert ist,

25 eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵ wie vorstehend erwähnt definiert ist, oder eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

R^d ein Wasserstoffatom,

30 eine C₁₋₃-Alkyloxygruppe,

eine Methoxygruppe, die durch ein bis drei Fluoratome substituiert ist,

eine Ethyloxygruppe, die in 2-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ wie vorstehend erwähnt definiert ist und

5 R⁷ eine Hydroxy-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Amino-, C₁₋₃-Alkylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl- oder eine 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylgruppe, oder

10 eine Formylamino-, C₁₋₄-Alkylcarbonylamino-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkylcarbonylamino-, C₁₋₄-Alkyloxycarbonylamino-, Aminocarbonylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Piperazin-1-ylcarbonylamino-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonylamino- Morpholin-4-ylcarbonylamino- oder 15 eine C₁₋₄-Alkylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

eine Propyloxygruppe, die in 3-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, oder

20 eine Butyloxygruppe, die in 4-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

25 wobei, soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

30 Besonders bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

R^b eine 3-Ethynylphenyl-, 3-Bromphenyl-, 3,4-Difluorphenyl- oder 3-Chlor-4-fluorphenylgruppe,

5 eine 3-Chlor-4-benzyloxy-phenyl-, 3-Chlor-4-[(3-fluor-benzyl)oxy]-phenyl-, 4-(Pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 4-[(6-Methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Methyl-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 3-Methyl-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Chlor-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl- oder 3-Chlor-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-Gruppe,

10 R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R⁴-N-R⁵ substituiert ist, wobei

R⁴ ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe und

15 R⁵ ein Wasserstoffatom, eine Methyl-, Aminocarbonylmethyl-, Methylamino-carbonylmethyl-, Dimethylaminocarbonylmethyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylmethyl-, Piperidin-1-ylcarbonylmethyl-, Piperazin-1-ylcarbonylmethyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonylmethyl-, Morpholin-4-ylcarbonylmethyl-, 2-(Morpholin-4-yl-carbonyl)ethyl- oder 3-(Morpholin-4-yl-carbonyl)propylgruppe,

20 eine Ethyl-, Propyl-, 2-Hydroxyethyl-, 3-Hydroxypropyl-, 2-Methoxyethyl-, 3-Methoxypropyl-, 2-(Butyloxycarbonylamino)-ethyl-, 2-Aminoethyl-, 3-Aminopropyl-, 2-(Acetylamino)ethyl-, 3-(Acetylamino)propyl-, 2-(Ethylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Ethylcarbonylamino)propyl-, 2-(Propylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Propylcarbonylamino)propyl-, 25 2-(Ethylaminocarbonylamino)ethyl-, 3-(Ethylaminocarbonylamino)propyl-, 2-(Dimethylaminocarbonylamino)ethyl-, 3-(Dimethylaminocarbonylamino)propyl-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)propyl-, 2-(Methylsulfonyl)ethyl-, 3-(Methylsulfonyl)propyl-, 2-(Methylsulfonylamino)ethyl- oder eine 3-(Methylsulfonylamino)propylgruppe,

30 eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxopiperidin-1-yl)ethyl-, 2-(3-Oxo-morpholin-4-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl- oder eine 2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)ethylgruppe,

eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)propyl-, 3-(3-Oxo-morpholin-4-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl- oder eine 3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)propylgruppe,

5

eine Methylsulfonyl-, Ethylsulfonyl-, 3-Chlorpropylsulfonyl-, 2-(Morpholin-4-yl)-ethylsulfonyl- oder eine 3-(Morpholin-4-yl)-propylsulfonylgruppe,

10 eine Propyloxycarbonyl- oder Butyloxycarbonylgruppe,

eine Formyl-, Acetyl-, Ethylcarbonyl-, Propylcarbonyl-, Methoxyacetyl-, (2-Methoxyethyl)carbonyl-, (3-Methoxypropyl)carbonyl-, Tetrahydrofuran-2-ylcarbonyl-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-, Aminoacetyl-, Methylaminoacetyl-,
15 Dimethylaminoacetyl-, Morphin-4-ylacetyl-, [2-(Morpholin-4-yl)ethyl]carbonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)propyl]carbonyl- oder eine Methylsulfonylacetylgruppe,

eine Cyano-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-,
20 Ethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Propylaminocarbonyl-, (2-Methoxyethyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(2-methoxyethyl)-aminocarbonyl-, (3-Methoxypropyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(3-methoxypropyl)-aminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morphin-4-ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-,
25 Aminosulfonyl-, Methylaminosulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder eine Morphin-4-ylsulfonylgruppe darstellen,

30 eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei

R^6 eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-ylgruppe darstellt,

5 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

10

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

15

R^d ein Wasserstoffatom,

eine Methoxy-, Difluormethoxy- oder Ethyloxygruppe,

20 eine Ethyloxygruppe, die in 2-Stellung durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei R^6 wie vorstehend erwähnt definiert ist und

R^7 eine Hydroxy-, Methoxy-, Ethoxy-, Amino-, Dimethylamino-, Diethylamino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl-, 4-Methylpiperazin-1-yl- oder 4-Ethylpiperazin-1-ylgruppe, oder

30 eine Acetylamino-, Ethylcarbonylamino-, Propylcarbonylamino-, Butylcarbonylamino-, Methoxyacetylamino-, Butyloxycarbonylamino-, Ethylaminocarbonylamino-, Dimethylaminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-, Methylsulfonylamino-, Ethylsulfonylamino- oder Butylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

eine Propyloxygruppe, die in 3-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, oder

5 eine Butyloxygruppe, die in 4-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

10 wobei, soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

15 Ganz besonders bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

20 R^b eine 3-Bromphenyl-, 3,4-Difluorphenyl-, 3-Chlor-4-fluor-phenyl- oder eine 3-Ethynylphenylgruppe, oder

eine 3-Chlor-4-benzyloxy-phenyl-, 3-Chlor-4-[(3-fluorbenzyl)oxy]-phenyl-, 4-(Pyridin-3-yl-oxy)-phenyl-, 4-[(6-Methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Methyl-4-(pyridin-3-yl-oxy)-

25 phenyl-, 3-Methyl-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Chlor-4-(pyridin-3-yl-oxy)-phenyl- oder 3-Chlor-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-Gruppe,

R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Amino-, Acetylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino- oder Methylsulfonylaminogruppe substituiert ist,

30 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Amino-, Methylamino-, Ethylamino, Dimethylamino-, Aminocarbonylmethylamino-, Methylaminocarbonylmethylamino-, Dimethylaminocarbonylmethylamino-, Morphin-4-ylcarbonylmethylamino-, [3-(Morpholin-4-ylcarbonyl)propyl]amino-, [2-(Methylsulfonyl)ethyl]amino-, [3-

(Methylsulfonyl)propyl]amino- oder [2-(Methylsulfonylamino)ethyl]amino-Gruppe substituiert ist,

5 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine [2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxopiperidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl]amino- oder [2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl]amino-Gruppe substituiert ist,

10 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine [3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxopiperidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl]amino- oder [3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl]amino-Gruppe substituiert ist,

15 5 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Acetylamino-, N-(Acetyl)-methylamino-, Aminomethylcarbonylamino-, Methylaminomethylcarbonylamino-, Dimethylaminomethylcarbonylamino-, Morpholin-4-ylmethylcarbonylamino-, Methoxyacetylamino-, N-(Methoxyacetyl)-methylamino-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonylamino-, N-(Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl)-methylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-methylamino-, Aminocarbonylamino-, Methylaminocarbonylamino-, N-(Ethylaminocarbonyl)-methylamino-, Dimethylaminocarbonylamino-, N-(Dimethylaminocarbonyl)-methylamino-, N-(Piperidin-1-ylcarbonyl)-methylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-, 20 N-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-methylamino- oder N-(4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl)-methylamino-Gruppe substituiert ist,

30 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl-Gruppe substituiert ist,

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Methylsulfonylamino-, N-(Methylsulfonyl)-methylamino-, Ethylsulfonylamino-, N-(Ethylsulfonyl)-methylamino-,

Dimethylaminosulfonylamino-, N-(Dimethylaminosulfonyl)-methylamino-, Morphin-4-ylsulfonylamino-, N-(Morpholin-4-ylsulfonyl)-methylamino- 3-Chlorpropylsulfonylamino-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]sulfonylamino- oder [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonylamino-
gruppe substituiert ist,

5

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe,

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-,
tert.-Butyloxycarbonyl-, Morphin-4-ylcarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert

10 ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-,

15 tert.-Butyloxycarbonyl-, Morphin-4-ylcarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert
ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Ethyl-, Propyl-,
Isopropyl-, 2-Hydroxyethyl-, 2-Methoxyethyl-, 3-Methoxypropyl-, 2-(Methylsulfonyl)-

20 ethyl-, 3-(Methylsulfonyl)-propyl-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyl-, 2-Aminoethyl-,
2-(Acetylamino)-ethyl-, 2-(Ethylcarbonylamino)-ethyl-, 2-(Propylcarbonylamino)-ethyl-,
2-(Ethylaminocarbonylamino)-ethyl-, 2-(Dimethylaminocarbonylamino)-ethyl-, 2-

(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-ethyl-, 3-(Acetylamino)-propyl-, 3-(Ethylcarbonylamino)-
propyl-, 3-(Propylcarbonylamino)-propyl-, 3-(Ethylaminocarbonylamino)-propyl-, 3-

25 (Dimethylaminocarbonylamino)-propyl-, 3-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-propyl-, 2-
(Methylsulfonylamino)-ethyl-, 3-(Methylsulfonylamino)-propyl-, (Aminocarbonyl)methyl-,
(Methylaminocarbonyl)methyl-, (Dimethylaminocarbonyl)methyl-, (Pyrrolidin-1-

ylcarbonyl)methyl-, (Morpholin-4-ylcarbonyl)methyl-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-ethyl-
oder 3-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-propyl-Gruppe substituiert ist,

30

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-ethyl-, 2-
(2-Oxopiperidin-1-yl)-ethyl-, 2-(3-Oxomorpholin-4-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-
ethyl-, 2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-
ethyl- oder 2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)-propyl-, 3-(3-Oxomorpholin-4-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-
5 hexahydropyrimidin-1-yl)-propyl- oder 3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-propyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Formyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, (2-Methoxyethyl)carbonyl-, (3-Methoxypropyl)carbonyl-, Methylsulfonylacetyl-,
10 Aminoacetyl-, Methylaminoacetyl-, (Dimethylamino)acetyl-, (Morpholin-4-yl)acetyl-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]carbonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]carbonyl-, Tetrahydrofuran-2-ylcarbonyl- oder Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Cyano-, Aminocarbonyl-,
15 Methylaminocarbonyl-, Ethylaminocarbonyl-, (2-Methoxyethyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(2-methoxyethyl)-aminocarbonyl-, (3-Methoxypropyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(3-methoxypropyl)-aminocarbonyl-, Isopropylaminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-
20 ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-, Isopropyloxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonyl-Gruppe substituiert ist,

25 eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methylsulfonyl-, Ethylsulfonyl-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]sulfonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-, Aminosulfonyl-, Methylaminosulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder Morpholin-4-ylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

30 eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,
R^d ein Wasserstoffatom,
eine Methoxy-, Difluormethoxy- oder Ethyloxygruppe,

eine 2-(Morpholin-4-yl)ethyloxy-, 3-(Morpholin-4-yl)propyloxy- oder 4-(Morpholin-4-yl)butyloxygruppe,

5 eine 3-(Dimethylamino)propyloxy-, 3-(Diethylamino)propyloxy-, 3-[Bis-(2-methoxyethyl)-amino]propyloxy-, 3-(Piperazin-1-yl)propyloxy-, 3-(4-Methylpiperazin-1-yl)propyloxy- oder 3-(4-Ethylpiperazin-1-yl)propyloxy-Gruppe,

10 eine 3-(Homomorpholin-4-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl)-propyloxy-, 3-(3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl)-propyloxy- oder 3-(8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl)-propyloxy-Gruppe,

15 eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxopiperidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(3-Oxomorpholin-4-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxy- oder 2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxy-Gruppe,

20 eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(3-Oxomorpholin-4-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-propyloxy- oder 3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-propyloxy-Gruppe,

25 eine 2-(Methoxy)-ethyloxy-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Amino)-ethyloxy-, 2-(Acetylamino)-ethyloxy-, 2-(Ethylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Propylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Isobutylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Methoxyacetylamino)-ethyloxy-, 2-(Ethylaminocarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Dimethylaminocarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Piperidin-1-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Methylsulfonylamino)-ethyloxygruppe, 2-(Ethylsulfonylamino)-ethyloxy- oder 2-(Butylsulfonylamino)-ethyloxy-Gruppe, oder

30 eine 3-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-propyloxy-, 3-(Amino)-propyloxy-, 3-(Acetylamino)-propyloxy- oder 3-(Methylsulfonylamino)-propyloxy-Gruppe,

und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

5

Insbesondere bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

10

R^b vorzugsweise eine 3-Chlor-4-fluor-phenylgruppe oder auch eine 3-Ethynylphenylgruppe,

R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Amino-, Acetylamino-, tert.-

15 Butyloxycarbonylamino- oder Methylsulfonylaminogruppe substituiert ist,

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Acetylamino-, N-(Acetyl)-methylamino-, Methoxyacetylamino-, N-(Methoxyacetyl)-methylamino-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonylamino-, N-

20 (Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl)-methylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-methylamino-, N-(Ethylaminocarbonyl)-methylamino-,

Dimethylaminocarbonylamino-, N-(Dimethylaminocarbonyl)-methylamino-, N-(Piperidin-1-ylcarbonyl)-methylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-, N-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-methylamino-, N-(4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl)-methylamino-, Methylsulfonylamino-,

25 N-(Methylsulfonyl)-methylamino-, Ethylsulfonylamino-, N-(Ethylsulfonyl)-methylamino-, Dimethylaminosulfonylamino-, N-(Dimethylaminosulfonyl)-methylamino-, Morpholin-4-ylsulfonylamino-, N-(Morpholin-4-ylsulfonyl)-methylamino-, 3-Chlorpropylsulfonylamino-, oder [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonylaminogruppe substituiert ist,

30 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe,

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine tert.-Butyloxycarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine tert.-Butyloxycarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

5

eine Piperidin-4-ylgruppe,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, (Aminocarbonyl)methyl-, (Dimethylaminocarbonyl)methyl-, (Morpholin-4-ylcarbonyl)methyl-, 2-(tert.-

10 Butyloxycarbonylamino)ethyl-, 2-Aminoethyl-, 2-(Acetylamino)ethyl-, 2-(Methylsulfonylamino)ethyl-, Cyano-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, (Dimethylamino)acetyl-, (Morpholin-4-yl)acetyl-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-, Ethylaminocarbonyl-, Isopropylaminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-15 ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-, Isopropyloxycarbonyl-, tert.-Butyloxycarbonyl-, Methylsulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder Morpholin-4-ylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

20 eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

R^d ein Wasserstoffatom,

eine Methoxy- oder Ethyloxygruppe,

25

eine 2-(Morpholin-4-yl)ethyloxy-, 3-(Morpholin-4-yl)propyloxy- oder 4-(Morpholin-4-yl)butyloxygruppe,

eine 2-(3-Methyl-2-oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxygruppe,

30

eine 2-(Methoxy)-ethyloxy-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyloxy-, 2-Amino-ethyloxy-, 2-(Acetylamino)-ethyloxy- oder 2-(Methylsulfonylamino)-ethyloxygruppe oder

eine 3-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-propyloxy-, 3-Amino-propyloxy-, 3-(Acetylamino)-propyloxy- oder 3-(Methylsulfonylamino)-propyloxygruppe,

und

5

X ein Stickstoffatom bedeuten,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

10 Unter den vorstehend beschriebenen bicyclischen Heterocyclen der allgemeinen Formel I sowie den jeweils als bevorzugt, besonders bevorzugt, ganz besonders bevorzugt und insbesondere bevorzugt gekennzeichneten Untergruppen sind jeweils diejenigen Verbindungen besonders hervorzuheben, in denen

15 (a) R^c eine in 4-Stellung substituierte Cyclohexylgruppe darstellt,

(b) R^c eine gegebenenfalls in 1-Stellung substituierte Pyrrolidin-3-ylgruppe darstellt,

(c) R^c eine gegebenenfalls in 1-Stellung substituierte Piperidin-3-ylgruppe darstellt,

20

(d) R^c eine gegebenenfalls in 1-Stellung substituierte Piperidin-4-ylgruppe darstellt,

(e) R^c eine Tetrahydrofuran-3-ylgruppe darstellt,

25 (f) R^c eine Tetrahydropyran-3-ylgruppe darstellt, oder

(g) R^c eine Tetrahydropyran-4-ylgruppe darstellt,

wobei R^a, R^b, R^d und X jeweils wie vorstehend erwähnt definiert sind.

30

Beispielsweise seien folgende besonders bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I erwähnt:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((*S*)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

5 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((*R*)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

10 (4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-methansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

15 (6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

20 (8) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-[(3-(morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(9) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

25 (10) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-[(3-(morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

30 (11) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(12) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

(13) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(methoxymethyl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

5 (14) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-cyano-piperidin-4-yl-oxy)-7-methoxy-chinazolin,

(15) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)sulfonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

10 (16) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-acetylamino-ethyl)-piperidin-4-yl-oxy]-7-methoxy-chinazolin,

(17) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(dimethylamino)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

15 (18) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)carbonylamino]-cyclohexan-1-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

(19) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

20 (20) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yl-oxy)-7-(2-acetylamino-ethoxy)-chinazolin,

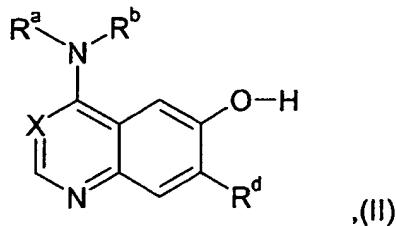
25 (21) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yl-oxy)-7-(2-methansulfonylamino-ethoxy)-chinazolin und

(22) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yl-oxy)-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin,

30 sowie deren Salze.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel I lassen sich beispielsweise nach folgenden Verfahren herstellen:

a) Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



5

in der

R^a , R^b , R^d und X wie eingangs erwähnt definiert sind, mit einer Verbindung der allgemeinen Formel

10



in der

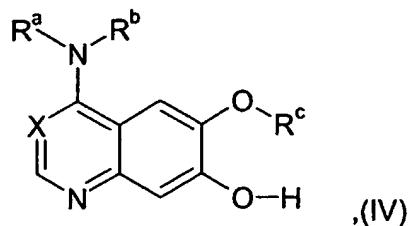
15 R^c wie eingangs erwähnt definiert ist und Z^1 eine Austrittsgruppe wie ein Halogenatom, z.B. ein Chlor- oder Bromatom, eine Sulfonyloxygruppe wie eine Methansulfonyloxy- oder p-Toluolsulfonyloxygruppe oder eine Hydroxygruppe darstellt.

20 Mit einer Verbindung der allgemeinen Formel III, in der Z^1 eine Hydroxygruppe darstellt, wird die Umsetzung in Gegenwart eines wasserentziehenden Mittels, vorzugsweise in Gegenwart eines Phosphins und eines Azodicarbonsäurederivates wie z.B. Triphenylphosphin/Azodicarbonsäurediethylester, zweckmäßigerweise in einem Lösungsmittel wie Methylenchlorid, Acetonitril, Tetrahydrofuran, Dioxan, Toluol oder Ethylenglycoldiethylether bei Temperaturen zwischen -50 und 150°C, vorzugsweise 25 jedoch bei Temperaturen zwischen -20 und 80°C, durchgeführt.

b) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine der eingangs erwähnten, gegebenenfalls substituierten Alkyloxygruppen darstellt:

Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel

30



in der R^a , R^b , R^c und X wie eingangs erwähnt definiert, sind mit einer mit einer Verbindung der allgemeinen Formel

5



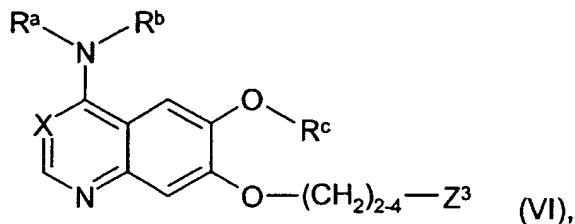
in der R^d eine C_{1-4} -Alkylgruppe, eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methylgruppe, eine durch 1 bis 5 Fluoratome substituierte Ethylgruppe, eine durch 10 einen Rest R^6 oder R^7 substituiert C_{2-4} -Alkylgruppe, wobei R^6 und R^7 wie eingangs erwähnt definiert sind, eine C_{1-4} -Alkylgruppe, die durch eine in 1-Stellung durch den Rest R^8 substituierte Pyrrolidinyl-, Piperidinyl- oder Homopiperidinylgruppe substituiert ist, oder eine C_{1-4} -Alkylgruppe, die durch eine in 4-Stellung durch den Rest R^8 substituierte Morpholinylgruppe substituiert ist, wobei R^8 jeweils wie eingangs erwähnt 15 definiert ist, darstellt und

Z^2 eine Austrittsgruppe wie ein Halogenatom, eine Alkylsulfonyloxy-, Arylsulfonyloxy- oder eine Hydroxygruppe darstellt.

20 Handelt es sich bei der Austrittsgruppe um ein Halogenatom wie ein Chlor-, Brom- oder Iodatom oder um eine Alkylsulfonyloxy- oder Arylsulfonyloxygruppe wie die die Methansulfonyloxy oder p-Toluolsulfonyloxygruppe, wird die Reaktion vorzugsweise in Gegenwart einer organischen oder anorganischen Base wie Kaliumcarbonat, Natriumhydrid oder N-Ethyl-diisopropylamin durchgeführt. Handelt es sich bei der 25 Austrittsgruppe um eine Hydroxygruppe, so wird die Umsetzung in Gegenwart eines wasserentziehenden Mittels, vorzugsweise in Gegenwart eines Phosphins und eines Azodicarbonsäurederivates wie z.B. Triphenylphosphin/Azodicarbonsäurediethylester durchgeführt.

c) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine der eingangs erwähnten Alkyloxygruppen darstellt, die durch eine gegebenenfalls substituierte Amino-, Alkylamino- oder Dialkylaminogruppe oder durch eine gegebenenfalls substituierte, über ein Iminostickstoffatom gebundene heterocyclischen

5 Gruppe substituiert ist: Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der R^a , R^b , R^c und X wie eingangs erwähnt definiert sind und Z^3 eine Austrittsgruppe

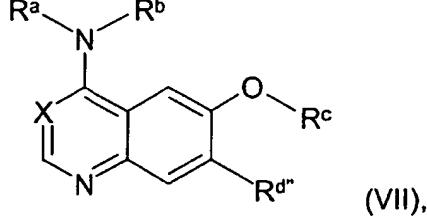
10 wie ein Halogenatom, z.B. ein Chlor- oder Bromatom oder eine Sulfonyloxygruppe wie eine Methansulfonyloxy- oder p-Toluolsulfonyloxygruppe darstellt, mit

Ammoniak, einem entsprechenden, gegebenenfalls substituierten Alkylamin, Dialkylamin oder einer Iminoverbindung oder deren geeigneten Salzen oder Derivaten,

15 wie beispielsweise Morphin.

d) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine Hydroxygruppe darstellt:

20 Abspaltung eines Schutzrestes von einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der R^a , R^b , R^c und X wie eingangs erwähnt definiert sind und R^d'' eine in eine

25 Hydroxygruppe überführbare Gruppe darstellt, beispielsweise eine gegebenenfalls substituierte Benzyloxygruppe, eine Trimethylsilyloxy-, Acetyloxy-, Benzoyloxy-, Methoxy-, Ethoxy-, tert-Butoxy- oder Trityloxygruppe.

Die Abspaltung des Schutzrestes erfolgt beispielsweise hydrolytisch in einem wässrigen Lösungsmittel, z.B. in Wasser, Isopropanol/Wasser, Essigsäure/Wasser, Tetrahydrofuran/Wasser oder Dioxan/Wasser, in Gegenwart einer Säure wie

5 Trifluoressigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure oder in Gegenwart einer Alkalibase wie Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid oder aprotisch, z.B. in Gegenwart von Jodtrimethylsilan, bei Temperaturen zwischen 0 und 120°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 10 und 100°C.

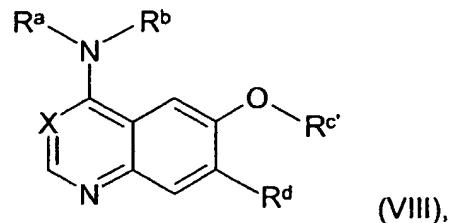
10 Die Abspaltung eines Benzyl- oder Methoxybenzylrestes erfolgt beispielsweise hydrogenolytisch, z.B. mit Wasserstoff in Gegenwart eines Katalysators wie Palladium/Kohle in einem geeigneten Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Essigsäureethylester oder Eisessig gegebenenfalls unter Zusatz einer Säure wie Salzsäure bei Temperaturen zwischen 0 und 100°C, vorzugsweise jedoch bei

15 Raumtemperaturen zwischen 20 und 60°C, und bei einem Wasserstoffdruck von 1 bis 7 bar, vorzugsweise jedoch von 3 bis 5 bar. Die Abspaltung eines 2,4-Dimethoxybenzylrestes erfolgt jedoch vorzugsweise in Trifluoressigsäure in Gegenwart von Anisol.

20 Die Abspaltung eines tert.-Butyl- oder Benzylrestes erfolgt beispielsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Trifluoressigsäure, Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure oder durch Behandlung mit Jodtrimethylsilan gegebenenfalls unter Verwendung eines Lösungsmittels wie Methylenechlorid, Dioxan, Methanol oder Diethylether.

25 e) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^c eine $-NH-$ Gruppe enthält:

Abspaltung eines Schutzrestes von einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der R^a, R^b, R^d und X wie eingangs erwähnt definiert sind und R^c mit der Maßgabe die eingangs für R^c erwähnten Bedeutungen besitzt, daß R^c ein geschütztes Stickstoffatom enthält.

- 5 Übliche Schutzreste für eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe sind beispielsweise die Formyl-, Acetyl-, Trifluoracetyl-, Ethoxycarbonyl-, tert.-Butoxycarbonyl-, Benzyloxycarbonyl-, Benzyl-, Methoxybenzyl- oder 2,4-Dimethoxybenzylgruppe , wobei für die Aminogruppe zusätzlich die Phthalylgruppe in Betracht kommt.
- 10 Die Abspaltung des Schutzrestes erfolgt beispielsweise hydrolytisch in einem wässrigen Lösungsmittel, z.B. in Wasser, Isopropanol/Wasser, Essigsäure/Wasser, Tetrahydrofuran/Wasser oder Dioxan/Wasser, in Gegenwart einer Säure wie Trifluoressigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure oder in Gegenwart einer Alkalibase wie Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid oder aprotisch, z.B. in Gegenwart von
- 15 Jodtrimethylsilan, bei Temperaturen zwischen 0 und 120°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 10 und 100°C.

Die Abspaltung eines Benzyl-, Methoxybenzyl- oder Benzyloxycarbonylrestes erfolgt jedoch beispielsweise hydrogenolytisch, z.B. mit Wasserstoff in Gegenwart eines Katalysators wie Palladium/Kohle in einem geeigneten Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Essigsäureethylester oder Eisessig gegebenenfalls unter Zusatz einer Säure wie Salzsäure bei Temperaturen zwischen 0 und 100°C, vorzugsweise jedoch bei Raumtemperaturen zwischen 20 und 60°C, und bei einem Wasserstoffdruck von 1 bis 7 bar, vorzugsweise jedoch von 3 bis 5 bar. Die Abspaltung eines 2,4-Dimethoxybenzylrestes erfolgt jedoch vorzugsweise in Trifluoressigsäure in Gegenwart von Anisol.

Die Abspaltung eines tert.-Butyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrestes erfolgt vorzugsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Trifluoressigsäure oder Salzsäure oder durch Behandlung mit Jodtrimethylsilan gegebenenfalls unter Verwendung eines Lösungsmittels wie Methylchlorid, Dioxan, Methanol oder Diethylether.

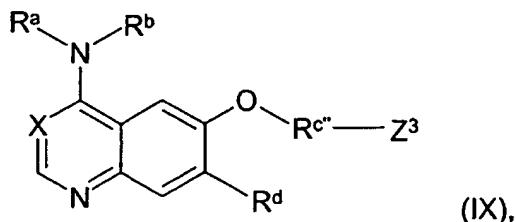
Die Abspaltung eines Trifluoracetylrestes erfolgt vorzugsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Salzsäure gegebenenfalls in Gegenwart eines Lösungsmittels wie

Essigsäure bei Temperaturen zwischen 50 und 120°C oder durch Behandlung mit Natronlauge gegebenenfalls in Gegenwart eines Lösungsmittels wie Tetrahydrofuran bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C.

5 Die Abspaltung eines Phthalylrestes erfolgt vorzugsweise in Gegenwart von Hydrazin oder eines primären Amins wie Methylamin, Ethylamin oder n-Butylamin in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Isopropanol, Toluol/Wasser oder Dioxan bei Temperaturen zwischen 20 und 50°C.

10 f) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^c eine durch eine gegebenenfalls substituierte Amino-, Alkylamino- oder Dialkyaminogruppe oder durch eine über ein Stickstoffatom gebundenene, gegebenenfalls substituierte heterocyclische Gruppe substituierte Alkylgruppe enthält:

15 Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der R^a , R^b , R^d und X wie eingangs erwähnt definiert sind, Z^3 eine Austrittsgruppe darstellt, beispielsweise ein Halogenatom wie ein Chlor- oder Bromatom, oder eine Sulfonyloxygruppe wie eine Methansulfonyloxy- oder p-Toluolsulfonyloxygruppe, und R^c'' mit der Maßgabe, daß ein an ein aliphatisches Kohlenstoffatom gebundenes Wasserstoffatom durch die Gruppe Z^3 ersetzt ist, die für R^c eingangs erwähnten Bedeutungen besitzt,

25 mit Ammoniak, einem entsprechenden, gegebenenfalls substituierten Alkylamin, Dialkylamin oder einer Iminoverbindung oder deren geeigneten Salzen oder Derivaten, wie beispielsweise Morphinol.

Erhält man erfindungsgemäß eine Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe enthält, so kann diese mittels Acylierung, Cyanierung oder Sulfonylierung in eine entsprechende Acyl-, Cyano- oder Sulfonylverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt werden, wobei als

5 Acylierungsmittel beispielsweise Isocyanate, Carbamoylchloride, Carbonsäurehalogenide, Carbonsäureanhydride und Carbonsäuren mit Aktivierungsmitteln wie N,N'-Carbonyldiimidazol, N,N'-Dicyclohexylcarbodiimid oder O-(Benzotriazol-1-yl)-N,N,N',N'-tetramethyluronium-tetrafluoroborat, als

10 Sulfonylierungsmittel Sulfonylhalogenide und als Cyanierungsmittel Chlor- oder Bromcyan in Frage kommen, und/oder

eine Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe enthält, so kann diese mittels Alkylierung oder reduktiver Alkylierung in eine entsprechende Alkylverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt werden

15 und/oder

eine Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Chlor-C₁₋₄-alkylsulfonyl- oder Brom-C₁₋₄-alkylsulfonylgruppe enthält, so kann diese durch Umsetzung mit einem Amin in eine entsprechende Amino-C₁₋₄-alkylsulfonylverbindung übergeführt werden

20 und/oder

eine Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-Alkyl-N-(tert.-butyloxycarbonyl)amino- oder eine N-tert.-Butyloxycarbonyliminogruppe enthält, so kann diese mittels Behandlung mit einer Säure wie Salzsäure oder

25 Trifluoressigsäure in eine entsprechende Amino-, Alkylamino- oder Iminoverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt werden.

Bei den vorstehend beschriebenen Umsetzungen können gegebenenfalls vorhandene reaktive Gruppen wie Hydroxy-, Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppen während der

30 Umsetzung durch übliche Schutzgruppen geschützt werden, welche nach der Umsetzung wieder abgespalten werden.

Beispielsweise kommen als Schutzrest für eine Hydroxygruppe die Trimethylsilyl-, Acetyl-, Trityl-, Benzyl- oder Tetrahydropyranylgruppe in Betracht.

Als Schutzreste für eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe kommen beispielsweise die Formyl-, Acetyl-, Trifluoracetyl-, Ethoxycarbonyl-, tert.-Butoxycarbonyl-, Benzyloxycarbonyl-, Benzyl-, Methoxybenzyl- oder 2,4-Dimethoxybenzylgruppe in 5 Betracht.

Die gegebenenfalls anschließende Abspaltung eines verwendeten Schutzrestes erfolgt beispielsweise hydrolytisch in einem wässrigen Lösungsmittel, z.B. in Wasser, Isopropanol/Wasser, Essigsäure/Wasser, Tetrahydrofuran/Wasser oder Dioxan/Wasser, in 10 Gegenwart einer Säure wie Trifluoressigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure oder in Gegenwart einer Alkalibase wie Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid oder aprotisch, z.B. in Gegenwart von Jodtrimethylsilan, bei Temperaturen zwischen 0 und 120°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 10 und 100°C.

15 Die Abspaltung eines Benzyl-, Methoxybenzyl- oder Benzyloxycarbonylrestes erfolgt jedoch beispielsweise hydrogenolytisch, z.B. mit Wasserstoff in Gegenwart eines Katalysators wie Palladium/Kohle in einem geeigneten Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Essigsäureethylester oder Eisessig gegebenenfalls unter Zusatz einer Säure wie Salzsäure bei Temperaturen zwischen 0 und 100°C, vorzugsweise jedoch bei 20 Raumtemperaturen zwischen 20 und 60°C, und bei einem Wasserstoffdruck von 1 bis 7 bar, vorzugsweise jedoch von 3 bis 5 bar. Die Abspaltung eines 2,4-Dimethoxybenzylrestes erfolgt jedoch vorzugsweise in Trifluoressigsäure in Gegenwart von Anisol.

25 Die Abspaltung eines tert.-Butyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrestes erfolgt vorzugsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Trifluoressigsäure oder Salzsäure oder durch Behandlung mit Jodtrimethylsilan gegebenenfalls unter Verwendung eines Lösungsmittels wie Methylenechlorid, Dioxan, Methanol oder Diethylether.

30 Die Abspaltung eines Trifluoracetylrestes erfolgt vorzugsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Salzsäure gegebenenfalls in Gegenwart eines Lösungsmittels wie Essigsäure bei Temperaturen zwischen 50 und 120°C oder durch Behandlung mit Natronlauge gegebenenfalls in Gegenwart eines Lösungsmittels wie Tetrahydrofuran oder Methanol bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C.

Ferner können die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I, wie bereits eingangs erwähnt wurde, in ihre Enantiomeren und/oder Diastereomeren aufgetrennt werden. So können beispielsweise cis-/trans-Gemische in ihre cis- und trans-Isomere, und Verbindungen mit mindestens einem optisch aktiven Kohlenstoffatom in ihre 5 Enantiomeren aufgetrennt werden.

So lassen sich beispielsweise die erhaltenen cis-/trans-Gemische durch Chromatographie in ihre cis- und trans-Isomeren, die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I, welche in Racematen auftreten, nach an sich bekannten Methoden (siehe 10 Allinger N. L. und Eliel E. L. in "Topics in Stereochemistry", Vol. 6, Wiley Interscience, 1971) in ihre optischen Antipoden und Verbindungen der allgemeinen Formel I mit mindestens 2 asymmetrischen Kohlenstoffatomen auf Grund ihrer physikalisch-chemischen Unterschiede nach an sich bekannten Methoden, z.B. durch Chromatographie und/oder fraktionierte Kristallisation, in ihre Diastereomeren auftrennen, die, 15 falls sie in racemischer Form anfallen, anschließend wie oben erwähnt in die Enantiomeren getrennt werden können.

Die Enantiomerentrennung erfolgt vorzugsweise durch Säulentrennung an chiralen Phasen oder durch Umkristallisieren aus einem optisch aktiven Lösungsmittel oder 20 durch Umsetzen mit einer, mit der racemischen Verbindung Salze oder Derivate wie z.B. Ester oder Amide bildenden optisch aktiven Substanz, insbesondere Säuren und ihre aktivierte Derivate oder Alkohole, und Trennen des auf diese Weise erhaltenen diastereomeren Salzgemisches oder Derivates, z.B. auf Grund von verschiedenen Löslichkeiten, wobei aus den reinen diastereomeren Salzen oder Derivaten die freien 25 Antipoden durch Einwirkung geeigneter Mittel freigesetzt werden können. Besonders gebräuchliche, optisch aktive Säuren sind z.B. die D- und L-Formen von Weinsäure oder Dibenzoylweinsäure, Di-o-Tolylweinsäure, Äpfelsäure, Mandelsäure, Camphersulfonsäure, Glutaminsäure, Asparaginsäure oder Chinasäure. Als optisch aktiver Alkohol kommt beispielsweise (+)- oder (-)-Menthol und als optisch aktiver Acylrest in 30 Amiden beispielsweise (+)-oder (-)-Menthoxycarbonyl in Betracht.

Des Weiteren können die erhaltenen Verbindungen der Formel I in ihre Salze, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträglichen Salze mit anorganischen oder organischen Säuren, übergeführt werden. Als Säuren

kommen hierfür beispielsweise Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Methansulfonsäure, Phosphorsäure, Fumarsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Zitronensäure, Weinsäure oder Maleinsäure in Betracht.

5 Die als Ausgangsstoffe verwendeten Verbindungen der allgemeinen Formeln II bis IX sind teilweise literaturbekannt oder können nach an sich literaturbekannten Verfahren (siehe Beispiele I bis XXII) oder den vorstehend beschriebenen Verfahren, gegebenenfalls unter zusätzlicher Einführung von Schutzresten (z.B. Verbindungen der Formel IV bzw. VII und VIII), erhalten werden.

10

Wie bereits eingangs erwähnt, weisen die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel I und ihre physiologisch verträglichen Salze wertvolle pharmakologische Eigenschaften auf, insbesondere eine Hemmwirkung auf die durch den Epidermal Growth Factor-Rezeptor (EGF-R) vermittelte Signaltransduktion, wobei diese beispielsweise durch eine Inhibition der Ligandenbindung, der Rezeptordimerisierung oder der Tyrosinkinase selbst bewirkt werden kann. Außerdem ist es möglich, daß die 15 Signalübertragung an weiter abwärtsliegenden Komponenten blockiert wird.

Die biologischen Eigenschaften der neuen Verbindungen wurden wie folgt geprüft:

20

Die Hemmung der humanen EGF-Rezeptorkinase wurde mit Hilfe der cytoplasmatischen Tyrosinkinase-Domäne (Methionin 664 bis Alanin 1186 basierend auf der in Nature 309 (1984), 418 publizierten Sequenz) bestimmt. Hierzu wurde das Protein in Sf9 Insektenzellen als GST-Fusionsprotein unter Verwendung des 25 Baculovirus-Expressionssystems exprimiert.

30

Die Messung der Enzymaktivität wurde in Gegenwart oder Abwesenheit der Testverbindungen in seriellen Verdünnungen durchgeführt. Das Polymer pEY (4:1) von SIGMA wurde als Substrat verwendet. Biotinyliertes pEY (bio-pEY) wurde als Tracer-Substrat zugesetzt. Jede 100 µl Reaktionslösung enthielt 10 µl des Inhibitors in 50% DMSO, 20 µl der Substrat-Lösung (200 mM HEPES pH 7.4, 50 mM Magnesiumacetat, 2.5 mg/ml poly(EY), 5 µg/ml bio-pEY) und 20 µl Enzympräparation. Die Enzymreaktion wurde durch Zugabe von 50 µl einer 100 µM ATP Lösung in 10 mM Magnesiumchlorid gestartet. Die Verdünnung der Enzympräparation wurde so eingestellt, daß der

Phosphat-Einbau in das bio-pEY hinsichtlich Zeit und Enzymmenge linear war. Die Enzympräparation wurde in 20 mM HEPES pH 7.4, 1 mM EDTA, 130 mM Kochsalz, 0.05% Triton X-100, 1 mM DTT und 10% Glycerin verdünnt.

5 Die Enzymassays wurden bei Raumtemperatur über einen Zeitraum von 30 Minuten ausgeführt und durch Zugabe von 50 μ l einer Stopplösung (250 mM EDTA in 20 mM HEPES pH 7.4) beendet. 100 μ l wurden auf eine Streptavidin-beschichtete Mikrotiterplatte gebracht und 60 Minuten bei Raumtemperatur inkubiert. Danach wurde die Platte mit 200 μ l einer Waschlösung (50 mM Tris, 0.05% Tween 20) gewaschen.

10 Nach Zugabe von 100 μ l eines HRPO-gelabelten anti-PY Antikörpers (PY20H Anti-PTyr:HRP von Transduction Laboratories, 250 ng/ml) wurde 60 Minuten inkubiert. Danach wurde die Mikrotiterplatte dreimal mit je 200 μ l Waschlösung gewaschen. Die Proben wurden dann mit 100 μ l einer TMB-Peroxidase-Lösung (A:B = 1:1, Kirkegaard Perry Laboratories) versetzt. Nach 10 Minuten wurde die Reaktion gestoppt. Die 15 Extinktion wurde bei OD_{450nm} mit einem ELISA-Leser gemessen. Alle Datenpunkte wurden als Triplikate bestimmt.

Die Daten wurden mittels einer iterativen Rechnung unter Verwendung eines Analysenprogrammes für sigmoidale Kurven (Graph Pad Prism Version 3.0) mit variabler Hill-20 Steigung angepaßt. Alle freigegebenen Iterationsdaten wiesen einen Korrelationskoeffizienten von über 0.9 auf und die Ober- und Unterwerte der Kurven zeigten eine Spreizung von mindestens einem Faktor von 5. Aus den Kurven wurde die Wirkstoffkonzentration abgeleitet, die die Aktivität der EGF-Rezeptorkinase zu 50% hemmt (IC₅₀).

25

Folgende Ergebnisse wurden erhalten:

| Verbindung (Beispiel Nr.) | Hemmung der EGF- Rezeptorkinase IC ₅₀ [nM] |
|------------------------------|---|
| 1 | 0.13 |
| 1(1) | 0.12 |
| 1(2) | 2 |

| Verbindung (Beispiel Nr.) | Hemmung der EGF- Rezeptorkinase IC ₅₀ [nM] |
|------------------------------|---|
| 1(3) | 1.1 |
| 1(4) | 0.6 |
| 1(5) | 0.6 |
| 1(6) | 0.69 |
| 1(7) | 1.6 |
| 2 | 4.5 |
| 2(1) | 0.16 |
| 2(2) | 0.22 |
| 3 | 0.9 |
| 3(1) | 0.14 |
| 3(2) | 0.22 |
| 3(7) | 0.7 |
| 3(8) | 0.6 |
| 3(9) | 0.2 |
| 3(11) | 0.1 |
| 3(15) | 1 |
| 3(16) | 1 |
| 3(17) | 0.3 |
| 3(18) | 0.4 |
| 3(20) | 1 |
| 3(21) | 0.4 |
| 4 | 0.41 |
| 4(1) | 0.16 |
| 7(5) | 1 |

Die erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel I hemmen somit die Signaltransduktion durch Tyrosinkinasen, wie am Beispiel des humanen EGF-Rezeptors gezeigt wurde, und sind daher nützlich zur Behandlung pathophysiologischer Prozesse, die durch Überfunktion von Tyrosinkinasen hervorgerufen werden. Das sind z.B. benigne oder maligne Tumoren, insbesondere Tumoren epithelialen und neuro-

epithelialen Ursprungs, Metastasierung sowie die abnorme Proliferation vaskulärer Endothelzellen (Neoangiogenese).

Die erfindungsgemäßen Verbindungen sind auch nützlich zur Vorbeugung und
5 Behandlung von Erkrankungen der Atemwege und der Lunge, die mit einer vermehrten oder veränderten Schleimproduktion einhergehen, die durch Stimulation von Tyrosinkinasen hervorgerufen wird, wie z.B. bei entzündlichen Erkrankungen der Atemwege wie chronische Bronchitis, chronisch obstruktive Bronchitis, Asthma, Bronchiektasien, allergische oder nicht-allergische Rhinitis oder Sinusitis, zystische Fibrose, α 1-Anti-
10 trypsin-Mangel, oder bei Husten, Lungenemphysem, Lungenfibrose und hyperreaktiven Atemwegen.

Die Verbindungen sind auch geeignet für die Behandlung von Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes und der Gallengänge und -blase, die mit einer gestörten Aktivität
15 der Tyrosinkinasen einhergehen, wie sie z.B. bei chronisch entzündlichen Veränderungen zu finden sind, wie Cholezystitis, M. Crohn, Colitis ulcerosa, und Geschwüren im Magen-Darm-Trakt oder wie sie bei Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, die mit einer vermehrten Sekretion einhergehen, vorkommen, wie M. Ménétrier, sezernierende Adenome und Proteinverlustsyndrome.

20 Außerdem können die Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren physiologisch verträglichen Salze zur Behandlung anderer Krankheiten verwendet werden, die durch aberrante Funktion von Tyrosinkinasen verursacht werden, wie z.B. epidermaler Hyperproliferation (Psoriasis), benigner Prostatahyperplasie (BPH), inflammatorischer Prozesse, Erkrankungen des Immunsystems, Hyperproliferation hämatopoetischer Zellen, der Behandlung von Nasenpolypen, etc..

Auf Grund ihrer biologischen Eigenschaften können die erfindungsgemäßen Verbindungen allein oder in Kombination mit anderen pharmakologisch wirksamen
30 Verbindungen angewendet werden, beispielsweise in der Tumorthерапie in Monotherapie oder in Kombination mit anderen Anti-Tumor Therapeutika, beispielsweise in Kombination mit Topoisomerase-Inhibitoren (z.B. Etoposide), Mitoseinhibitoren (z.B. Vinblastin), mit Nukleinsäuren interagierenden Verbindungen (z.B. cis-Platin, Cyclophosphamid, Adriamycin), Hormon-Antagonisten (z.B. Tamoxifen),

Inhibitoren metabolischer Prozesse (z.B. 5-FU etc.), Zytokinen (z.B. Interferonen), Antikörpern etc. Für die Behandlung von Atemwegserkrankungen können diese Verbindungen allein oder in Kombination mit anderen Atemwegstherapeutika, wie z.B. sekretolytisch (z.B. Ambroxol, N-acetylcystein), broncholytisch (z.B. Tiotropium oder 5 Ipratropium oder Fenoterol, Salmeterol, Salbutamol) und/oder entzündungshemmend (z.B. Theophylline oder Glucocorticoide) wirksamen Substanzen angewendet werden. Für die Behandlung von Erkrankungen im Bereich des Magen-Darm-Traktes können 10 diese Verbindungen ebenfalls alleine oder in Kombination mit Motilitäts- oder Sekretions-beeinflussenden Substanzen gegeben werden. Diese Kombinationen können entweder simultan oder sequentiell verabreicht werden.

Die Anwendung dieser Verbindungen entweder alleine oder in Kombination mit anderen 15 Wirkstoffen kann intravenös, subkutan, intramuskulär, intraperitoneal, intranasal, durch Inhalation oder transdermal oder oral erfolgen, wobei zur Inhalation insbesondere Aerosolformulierungen geeignet sind.

Bei der pharmazeutischen Anwendung werden die erfindungsgemäßen Verbindungen in der Regel bei warmblütigen Wirbeltieren, insbesondere beim Menschen, in Dosierungen von 0.01-100 mg/kg Körpergewicht, vorzugsweise bei 0.1-15 mg/kg 20 verwendet. Zur Verabreichung werden diese mit einem oder mehreren üblichen inerten Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln, z.B. mit Maisstärke, Milchzucker, Rohrzucker, mikrokristalliner Zellulose, Magnesiumstearat, Polyvinylpyrrolidon, Zitronensäure, Weinsäure, Wasser, Wasser/Ethanol, Wasser/Glycerin, Wasser/Sorbit, Wasser/Polyethylenglykol, Propylenglykol, Stearylalkohol, Carboxymethylcellulose oder 25 fetthaltigen Substanzen wie Hartfett oder deren geeigneten Gemischen in übliche galenische Zubereitungen wie Tabletten, Dragées, Kapseln, Pulver, Suspensionen, Lösungen, Sprays oder Zäpfchen eingearbeitet.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die vorliegende Erfindung näher erläutern ohne 30 diese zu beschränken:

Herstellung der Ausgangsverbindungen:

Beispiel I

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin-hydrochlorid

Ein Gemisch aus 10.84 g 4-Chlor-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin und 4.50 g 3-Chlor-4-fluoranilin in 300 ml Isopropanol wird vier Stunden unter Rückfluß erhitzt und anschließend über Nacht bei Raumtemperatur stehengelassen. Der entstandene Niederschlag wird abgesaugt, mit Isopropanol nachgewaschen und mit 150 ml Methanol verrührt. Die Suspension wird noch eine halbe Stunde bei Raumtemperatur gerührt und anschließend abgesaugt. Der Filterkuchen wird mehrfach mit Methanol nachgewaschen und getrocknet.

Ausbeute: 9.07 g (60 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.27 (Kieselgel, Cyclohexan/Essigester = 1:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 478, 480 [M-H]⁺

Analog Beispiel I werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin-hydrochlorid

R_f-Wert: 0.34 (Kieselgel, Cyclohexan/Essigester = 1:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 466, 468 [M+H]⁺

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin-hydrochlorid

R_f-Wert: 0.17 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 469, 471 [M+H]⁺

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-acetoxy-chinazolin-hydrochlorid

R_f-Wert: 0.70 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 527, 529 [M+H]⁺

(4) 4-[(3-Ethyl-phenyl)amino]-6-acetoxy-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.59 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 334 [M+H]⁺

Beispiel II

5

4-Chlor-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin

Hergestellt durch Umsetzung von 6-(Tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-3H-chinazolin-4-on mit Thionylchlorid in Gegenwart von N,N-Dimethylformamid in Acetonitril unter Rückfluß.

10 R_f-Wert: 0.90 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Analog Beispiel II werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-Chlor-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin

15 R_f-Wert: 0.85 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

(2) 4-Chlor-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.92 (Kieselgel, Essigester)

20 (3) 4-Chlor-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-acetoxy-chinazolin

Beispiel III

6-(Tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-3H-chinazolin-4-on

25 Ein Gemisch aus 15.08 g 2-Amino-4-benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-benzoësäure und 14.40 g Formamidinacetat in 250 ml absolutem Ethanol wird über Nacht unter Rückfluß erhitzt. Das abgekühlte Reaktionsgemisch wird mit 250 ml Wasser versetzt. Der ausgefallene Niederschlag wird abgesaugt und bei 70°C im Trockenschrank getrocknet.

30 Ausbeute: 10.00 g (65 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.40 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 353 [M+H]⁺

Analog Beispiel III werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 6-((S)-Tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-benzyloxy-3H-chinazolin-4-on

R_f-Wert: 0.60 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

5 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 339 [M+H]⁺

(2) 6-[1-(tert.-Butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-3H-chinazolin-4-on

R_f-Wert: 0.48 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

10 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 346 [M+H]⁺

(3) 6-[1-(tert.-Butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-7-hydroxy-3H-chinazolin-4-on

R_f-Wert: 0.35 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 362 [M+H]⁺

15

Beispiel IV

2-Amino-4-benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-benzoësäure

16.40 g 2-Nitro-4-benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-benzoësäure werden in

20 Gegenwart von 1.64 g Raney-Nickel in 800 ml Methanol bei 55°C hydriert, bis die berechnete Menge Wasserstoff aufgenommen ist. Der Katalysator wird abfiltriert und das Filtrat eingeengt, wobei das gewünschte Produkt auskristallisiert.

Ausbeute: 15.08 g (100 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.60 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

25 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Analog Beispiel IV werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 2-Amino-4-benzyloxy-5-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-benzoësäure-benzylester

30 R_f-Wert: 0.70 (Kieselgel, Cyclohexan/Essigester = 1:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 420 [M+H]⁺

(2) 2-Amino-5-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-benzoësäure

R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 337 [M+H]⁺

(3) 2-Amino-4-hydroxy-5-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-benzoësäure
R_f-Wert: 0.23 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/Essigsäure = 90:10:1)

5

Beispiel V

2-Nitro-4-benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-benzoësäure

Hergestellt durch Verseifung von 2-Nitro-4-benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-

10 benzoësäure-benzylester mit 1 N Natronlauge in Methanol bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.20 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 374 [M+H]⁺

15 Beispiel VI

2-Nitro-4-benzyloxy-5-(tetrahydro-pyran-4-yloxy)-benzoësäure-benzylester

Zu 38 ml Tetrahydrofuran-4-ol in 228 ml N,N-Dimethylformamid werden unter Eisbad-
Kühlung 42.60 g Kalium-tert.-butanolat gegeben. Das Gemisch wird eine Stunde bei

20 Raumtemperatur gerührt, dann werden 22.90 g 6-Nitro-benzo[1,3]dioxol-5-carbonsäure
zugegeben. Nach 1.5 Stunden ist die Umsetzung laut Dünnschichtchromatogramm
vollständig und es werden 28.94 ml Benzylbromid unter Eisbad-Kühlung zugetropft. Das
Reaktionsgemisch wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt, mit 100 ml 10%iger
Zitronensäure versetzt und einen weiteren Tag bei Raumtemperatur gerührt.

25 Anschließend wird das Reaktionsgemisch im Vakuum bei 60 °C eingeengt und auf 800
ml Eiswasser gegeben. Die wässrige Phase wird mit Essigester extrahiert und die
vereinten Extrakte werden mit Wasser und gesättigter Natriumchloridlösung
gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt.

Der Rückstand wird mit Diethylether verrührt, wobei als Nebenprodukt 2-Nitro-4-
30 benzyloxy-5-(tetrahydropyran-4-yloxy)-benzoësäure auskristallisiert. Diese wird
abfiltriert und das Filtrat eingeengt. Als Hauptprodukt bleibt 2-Nitro-4-benzyloxy-5-
(tetrahydro-pyran-4-yloxy)-benzoësäure-benzylester zurück, welcher ohne weitere
Reinigung zur Carbonsäure verseift wird (siehe Beispiel V).

Analog Beispiel VI werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 2-Nitro-4-benzyloxy-5-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-benzoësäure-benzylester

R_f-Wert: 0.75' (Kieselgel, Cyclohexan/Essigester = 1:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 450 [M+H]⁺

(2) 2-Nitro-4-hydroxy-5-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-benzoësäure

Auf die Umsetzung mit Benzylbromid wird verzichtet.

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/Essigsäure = 90:10:1)

10 Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 381 [M-H]⁻

Beispiel VII

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[2-(tert.-butyloxycarbonylamino)-ethyl]-piperidin-

15 4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Ein Gemisch aus 410 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-

methoxy-chinazolin-dihydrochlorid, 240 mg N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-2-brom-ethylamin und 360 mg Kaliumcarbonat in 5 ml N,N-Dimethylformamid wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Dann werden nochmals 80 mg N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-2-

20 brom-ethylamin zugesetzt und das Reaktionsgemisch wird weitere vier Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird es mit Wasser verdünnt und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit gesättigter Natriumchloridlösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird über eine Kieselgelsäule mit Essigester/Methanol (95:5 auf 90:1) als

25 Laufmittel chromatographiert.

Ausbeute: 370 mg (79 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.33 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 544, 546 [M-H]⁻

30

Analog Beispiel VII wird folgende Verbindung erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[2-(tert.-butyloxycarbonylamino)-ethyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

R_f-Wert: 0.38 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 516, 518 [M+H]⁺

5 Beispiel VIII

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydro-chlorid

Hergestellt durch Behandlung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin mit konzentrierter Salzsäure in Dioxan bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.53 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 403, 405 [M+H]⁺

15

Analog Beispiel VIII werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 6-(Piperidin-4-yloxy)-3H-chinazolin-4-on x 2 Trifluoressigsäure

Durchführung mit Trifluoressigsäure in Methylenchlorid.

20 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 246 [M+H]⁺

(2) 6-(Piperidin-4-yloxy)-7-hydroxy-3H-chinazolin-4-on

Durchführung mit Trifluoressigsäure in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.60 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

25 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 262 [M+H]⁺

Beispiel IX

30 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Zu einem Gemisch aus 10.00 g 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-hydroxy-7-methoxy-chinazolin und 9.40 g 1-(tert.-Butyloxycarbonyl)-4-hydroxy-piperidin und 12.40 g Triphenylphosphin in 400 ml Methylenchlorid wird bei Raumtemperatur eine Lösung aus

7.80 ml Azodicarbonsäurediethylester in 100 ml Methylenchlorid getropft. Die Suspension wird drei Tage bei Raumtemperatur gerührt und anschließend abgesaugt. Das Filtrat wird eingeengt und über eine Kieselgelsäule mit Methylenchlorid/Methanol (98:2 auf 95:5) als Laufmittel chromatographiert. Das erhaltene Rohprodukt wird mit

5 Diisopropylether versetzt, über Nacht darin gerührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 5.34 g (34 % der Theorie)

R_f -Wert: 0.46 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 503, 505 [M+H] $^+$

10 Beispiel X

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(4-brom-butyloxy)-chinazolin

Ein Gemisch aus 500 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin, 165 μ l 1-Brom-4-chlor-propan und 360 mg Kaliumcarbonat in 5 ml N,N-Dimethylformamid wird über Nacht bei 80°C gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Reaktionsgemisch mit Wasser verdünnt und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit gesättigter Natriumchloridlösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Das Rohprodukt wird ohne weitere

15 Reinigung weiter umgesetzt.

20 Ausbeute: 650 mg (97 % der Theorie)

Analog Beispiel X werden folgende Verbindungen erhalten:

25 (1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-(4-brom-butyloxy)-chinazolin

R_f -Wert: 0.84 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

30 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 513, 515 [M+H] $^+$

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.38 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 543, 545 [M+H]⁺

Beispiel XI

5

1-(2-Hydroxy-ethyl)-3-methyl-tetrahydropyrimidin-2-on

Hergestellt durch hydrogenolytische Spaltung von 1-(2-Benzylxy-ethyl)-3-methyl-tetrahydropyrimidin-2-on in Gegenwart von Palladium auf Aktivkohle in Methanol bei Raumtemperatur.

10 R_f-Wert: 0.23 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 159 [M+H]⁺

Beispiel XII

15 1-(2-Benzylxy-ethyl)-3-methyl-tetrahydropyrimidin-2-on

Hergestellt durch Umsetzung von 1-(2-Benzylxy-ethyl)-tetrahydropyrimidin-2-on mit Methyliodid in Gegenwart von Kalium-tert.-butanolat in N,N-Dimethylformamid bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.62 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

20 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 249 [M+H]⁺

Beispiel XIII

1-(2-Benzylxy-ethyl)-tetrahydropyrimidin-2-on

25 Hergestellt durch Behandeln von 1-(2-Benzylxy-ethyl)-3-(3-chlor-propyl)-harnstoff mit Kalium-tert.-butanolat in N,N-Dimethylformamid bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.42 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 235 [M+H]⁺

30 Beispiel XIV

1-(2-Benzylxy-ethyl)-tetrahydropyrimidin-2-on

Hergestellt durch Umsetzung von 2-Benzylxy-ethylamin mit 3-Chlor-propyl-isocyanat in Tetrathydrofuran.

R_f-Wert: 0.73 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 271, 273 [M+H]⁺

Beispiel XV

5

3-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-cyclohexanol

Hergestellt durch Umsetzung von 3-Amino-cyclohexanol mit Pyrokohlensäure-di-tert.-butylester in Gegenwart von Triethylamin in einem Gemisch aus Dioxan/Wasser (2:1) bei 50°C.

10 R_f-Wert: 0.34 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 214 [M-H]⁻

Analog Beispiel XV werden folgende Verbindungen erhalten:

15

(1) cis-4-[N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-N-methyl-amino]-cyclohexanol

Die Umsetzung erfolgt in Methanol.

R_f-Wert: 0.70 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 230 [M+H]⁺

20

Beispiel XVI

6-(1-Trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-3H-chinazolin-4-on

Hergestellt durch Umsetzung von 6-(Piperidin-4-yloxy)-3H-chinazolin-4-on x 2

25 Trifluoressigsäure mit Trifluoressigsäureanhydrid in Gegenwart von Triethylamin in Tetrahydrofuran.

R_f-Wert: 0.48 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 342 [M+H]⁺

30 Analog Beispiel XVI werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 6-(1-Trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-hydroxy-3H-chinazolin-4-on

Durchführung mit Trifluoressigsäuremethylester in Gegenwart von Hünigbase in Methanol.

R_f-Wert: 0.80 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 4:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 358 [M+H]⁺

Beispiel XVII

5

2-Nitro-5-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-benzoësäure

Zu 25.14 g 1-(tert.-Butyloxycarbonyl)-piperidin-4-ol in 120 ml N,N-Dimethylformamid werden unter Eisbad-Kühlung portionsweise 21.00 g Kalium-tert.-butanolat gegeben, wobei die Temperatur unter 10 °C gehalten wird. Das Gemisch wird noch 30 Minuten 10 unter Eisbad-Kühlung nachgerührt, dann werden 11.60 g 5-Fluor-2-nitro-benzoësäure zugegeben. Nach weiteren drei Stunden wird das Reaktionsgemisch auf Wasser gegossen, mit konz. Salzsäure auf pH 1 eingestellt und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit verdünnter Zitronensäure-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird mit 15 Diethylether verrieben, abgesaugt und getrocknet. Aus dem Filtrat kristallisiert nach längerem Stehenlassen weiteres Produkt aus, welches ebenfalls abgesaugt und getrocknet wird.

Ausbeute: 9.58 g (42 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/Essigsäure = 90:10:1)

20 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 367 [M+H]⁺

Beispiel XVIII

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-bromacetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin und 4-25 [(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-chloracetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin

Hergestellt durch Umsetzung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-chinazolin mit Bromessigsäurechlorid in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur. Man erhält ein Gemisch aus Brom- und Chlor-Verbindung.

30 R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 493, 495, 497 [M1+H]⁺ und 449, 451, 453 [M2+H]⁺

Analog Beispiel XVIII werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-chloracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Chloracetylchlorid.

R_f-Wert: 0.59 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

5 Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 477, 479, 481 [M-H]⁻

Beispiel XIX

1-Methyl-3-[(1,4]oxazepan-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol-1-iium-iodid

10 Hergestellt durch Umsetzung von 3-[(1,4]Oxazepan-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol mit Methyliodid in Acetonitril bei Raumtemperatur. Das Rohprodukt wird ohne weitere Reinigung weiter umgesetzt.

Analog Beispiel XIX werden folgende Verbindungen erhalten:

15

(1) 1-Methyl-3-[(cis-2,6-dimethyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol-1-iium-iodid
R_f-Wert: 0.12 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

(2) 1-Methyl-3-[(2-methyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol-1-iium-iodid

20 R_f-Wert: 0.02 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Beispiel XX

3-[(1,4]Oxazepan-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol

25 Hergestellt durch Umsetzung von [1,4]Oxazepan mit N,N'-Carbonyldiimidazol in Gegenwart von Triethylamin in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.
R_f-Wert: 0.30 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 196 [M+H]⁺

30 Analog Beispiel XX werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 3-[(cis-2,6-Dimethyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-3H-imidazol

R_f-Wert: 0.46 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

(2) 3-[(2-Methyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-3*H*-imidazol

R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Beispiel XXI

5

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin

Hergestellt durch Behandlung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-acetoxy-chinazolin-hydrochlorid mit gesättigter Natriumhydrogen-carbonat-Lösung in Methanol bei Raumtemperatur. Neben dem gewünschten Produkt wird als Nebenprodukt auch etwas 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin isoliert.

R_f-Wert: 0.20 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 20:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 483, 485 [M-H]⁺

15

Analog Beispiel XXI werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-hydroxy-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit 40 %iger Natronlauge in Ethanol.

20 R_f-Wert: 0.32 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 292 [M+H]⁺

Beispiel XXII

25 6-(1-Trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-acetoxy-3*H*-chinazolin-4-on

Hergestellt durch Umsetzung von 6-(1-Trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-7-hydroxy-3*H*-chinazolin-4-on mit Acetanhydrid in Pyridin bei 80°C.

R_f-Wert: 0.60 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

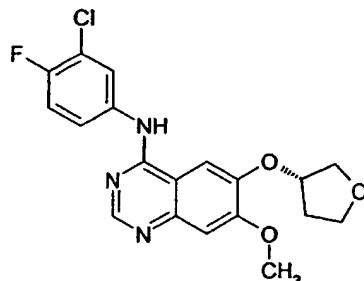
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 400 [M+H]⁺

30

Herstellung der Endverbindungen:

Beispiel 1

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



5 300 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-hydroxy-7-methoxy-chinazolin in 6 ml Acetonitril werden mit 114 μ l (R)-3-Hydroxy-tetrahydrofuran und 370 mg Triphenylphosphin versetzt. Anschließend werden 234 μ l Azodicarbonsäurediethylester zugegeben und das Reaktionsgemisch wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Reaktionsgemisch filtriert und das Filtrat im Vakuum eingeengt.

10 Das Rohprodukt wird chromatographisch über eine Kieselgelsäule mit Essigester/Methanol (95:5) als Laufmittel gereinigt.

Ausbeute: 53 mg (15 % der Theorie)

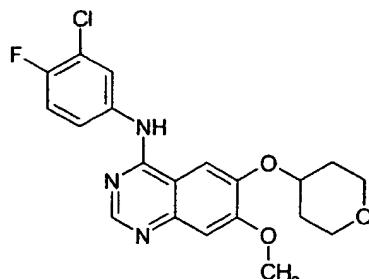
Schmelzpunkt: 178°C

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 390, 392 [M+H] $^+$

15

Analog Beispiel 1 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

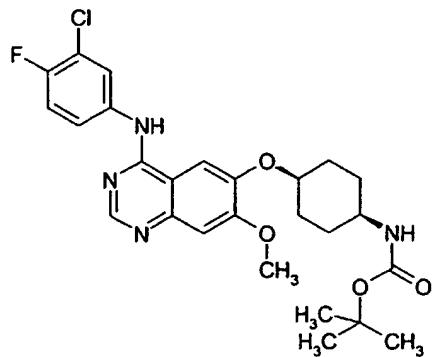


20

R_r-Wert: 0.54 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 404, 406 [M+H] $^+$

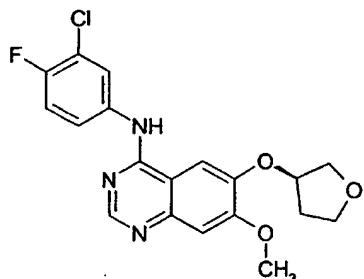
(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(tert.-butyloxycarbonylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin



5 R_f-Wert: 0.70 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 517, 519 [M+H]⁺

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((R)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

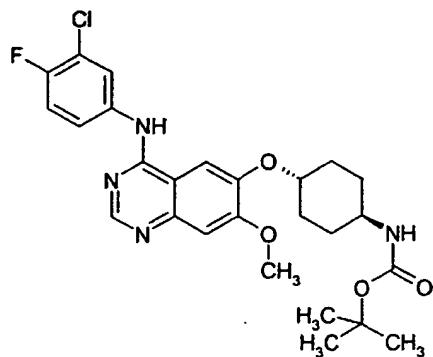


10

R_f-Wert: 0.64 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 390, 392 [M+H]⁺

15 (4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[trans-4-(tert.-butyloxycarbonylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

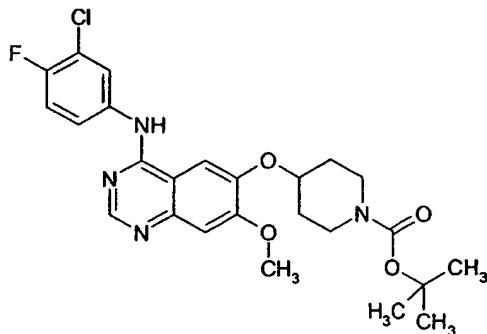


R_f -Wert: 0.65 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 517, 519 [M+H] $^+$

5

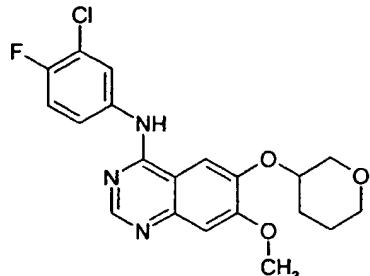
(5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin



10 Schmelzpunkt: 184°C

Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 503, 505 [M+H] $^+$

(6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



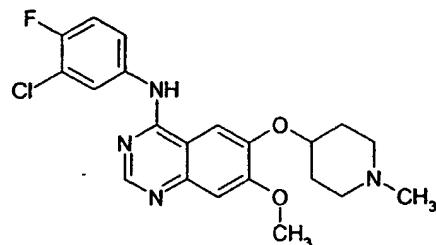
15

R_f-Wert: 0.52 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 404, 406 [M+H]⁺

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-

5 chinazolin



Schmelzpunkt: 218°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417, 419 [M+H]⁺

10

(8) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[(S)-1-(tert.-butyloxycarbonyl)-pyrrolidin-3-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.51 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

15

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

(9) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-3-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

20

R_f-Wert: 0.56 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 501, 503 [M-H]⁻

(10) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-[2-(3-methyl-2-oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethoxy]-chinazolin

25

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

Schmelzpunkt: 235°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 516, 518 [M+H]⁺

(11) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[3-(tert.-butyloxycarbonylamino)-cyclohexan-1-

30

yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.68 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 515, 517 [M-H]⁻

5 (12) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-[N-(tert.-butyloxycarbonyl)-N-methyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.37 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 531, 533 [M+H]⁺

10

(13) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[trans-4-[N-(tert.-butyloxycarbonyl)-N-methyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Durchführung mit Azodicarbonsäurediisopropylester in Methylenchlorid.

Schmelzpunkt: 231°C

15

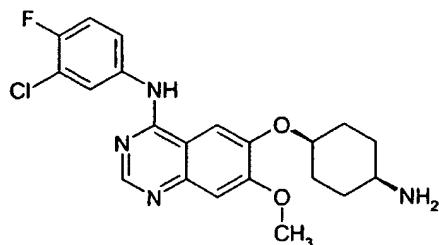
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 531, 533 [M+H]⁺

Beispiel 2

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-

20

chinazolin x Trifluoressigsäure



Hergestellt durch Behandlung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(tert.-

25

butyloxycarbonylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin mit Trifluoressigsäure in Methylenchlorid bei Raumtemperatur.

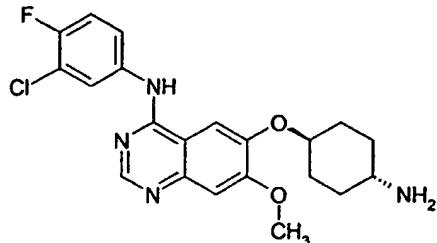
Schmelzpunkt: 221°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417, 419 [M+H]⁺

30

Analog Beispiel 2 werden folgende Verbindungen erhalten:

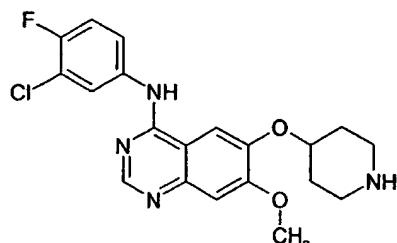
(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



5

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417, 419 [M+H]⁺

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin x
Trifluoressigsäure



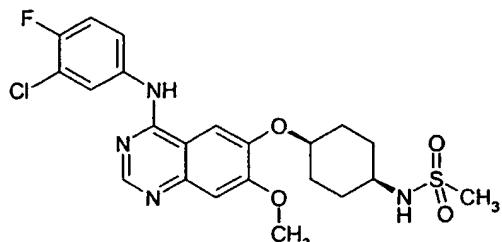
10

Schmelzpunkt: 232°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 403, 405 [M+H]⁺

15 Beispiel 3

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-methansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



20

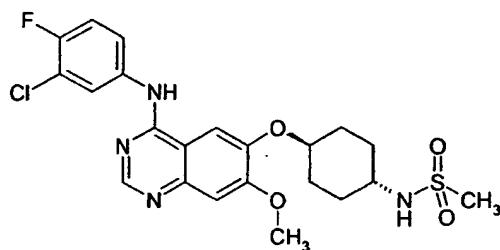
Hergestellt durch Umsetzung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin x Trifluoressigsäure mit Methansulfonsäure-chlorid in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.77 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 40:10:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 495, 497 [M+H]⁺

Analog Beispiel 3 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-methansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

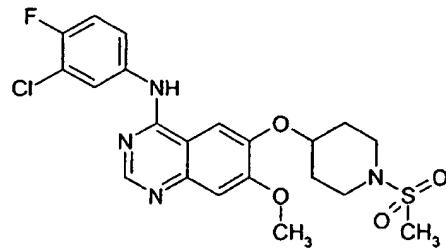


R_f-Wert: 0.20 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 495, 497 [M+H]⁺

15

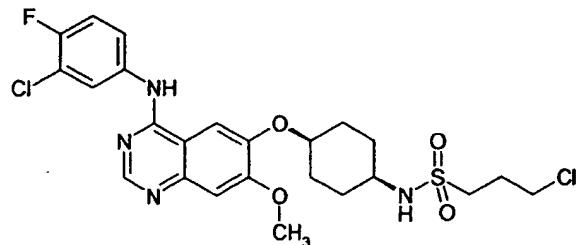
(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



20 R_f-Wert: 0.59 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 481, 483 [M+H]⁺

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{cis-4-[(3-chlor-propyl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

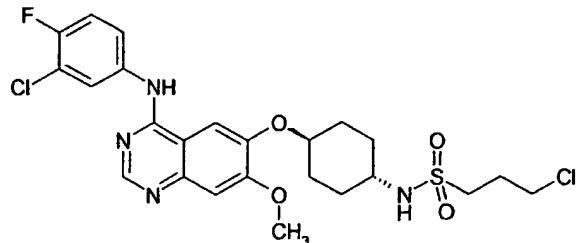


Die Umsetzung erfolgt mit 3-Chlorpropansulfonylchlorid.

R_f-Wert: 0.79 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

5 Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 555, 557, 559 [M-H]⁻

(4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(3-chlor-propyl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin



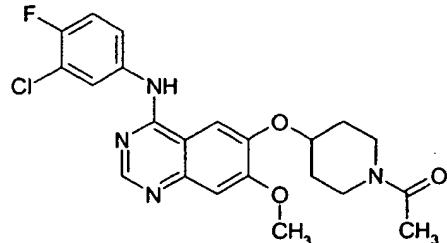
10

Die Umsetzung erfolgt mit 3-Chlorpropansulfonylchlorid.

R_f-Wert: 0.42 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 557, 559, 561 [M+H]⁺

15 (5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methylcarbonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

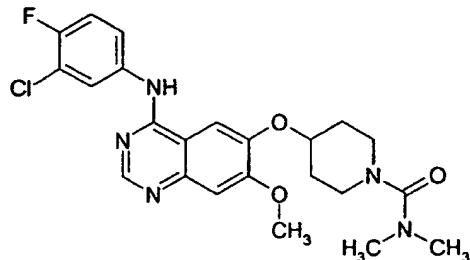


Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

20 Schmelzpunkt: 216°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 445, 447 [M+H]⁺

(6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin



5

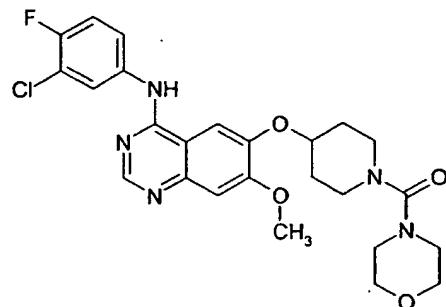
Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylcarbamoylchlorid.

R_f-Wert: 0.28 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 474, 476 [M+H]⁺

10

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin



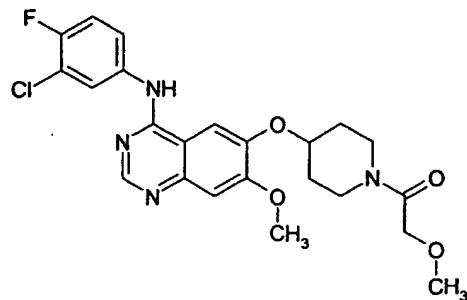
15 Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.37 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 516, 518 [M+H]⁺

20 (8) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(methoxymethyl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin

59

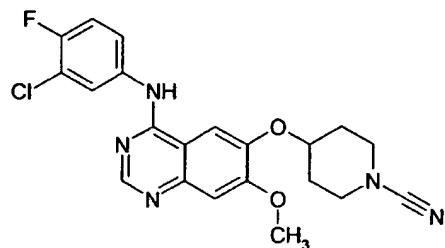


Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

R_f-Wert: 0.80 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 475, 477 [M+H]⁺

(9) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-cyano-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



10

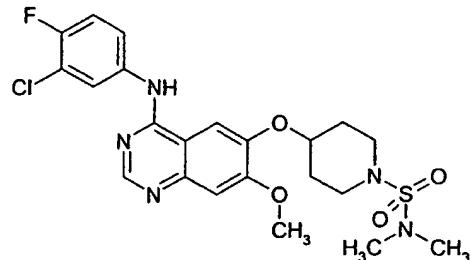
Die Umsetzung erfolgt mit Bromcyan in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.40 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 428, 430 [M+H]⁺

15

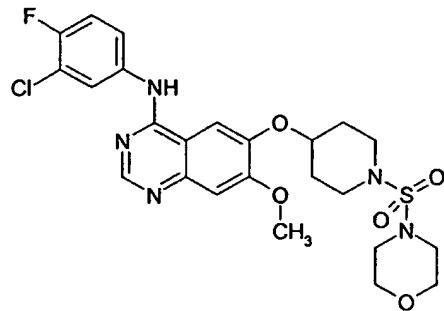
(10) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)sulfonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin



20 Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylsulfamoylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.24 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)
 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 510, 512 [M+H]⁺

5 (11) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)sulfonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin



Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)sulfonylchlorid in Acetonitril.

10 R_f-Wert: 0.29 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)
 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 552, 554 [M+H]⁺

(12) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.33 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)
 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 481, 483 [M+H]⁺

20 (13) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-1-methansulfonyl-pyrrolidin-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Schmelzpunkt: 249°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 467, 469 [M+H]⁺

25 (14) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-methansulfonylamino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.49 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 524, 526 [M+H]⁺

(15) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-acetylamino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

5 Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

R_f-Wert: 0.51 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 488, 490 [M+H]⁺

10 (16) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(dimethylamino)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylsulfamoylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.69 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 524, 526 [M+H]⁺

15

(17) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)carbonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.38 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

20 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

(18) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)sulfonylchlorid in Acetonitril.

25 Schmelzpunkt: 237°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 564, 566 [M-H]⁻

(19) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(3-methansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

30 R_f-Wert: 0.66 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 493, 495 [M-H]⁻

(20) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-acetylamino-ethoxy)-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetylchlorid in Acetonitril.

Schmelzpunkt: 224°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 475, 477 [M+H]⁺

5 (21) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-methansulfonylamino-ethoxy)-chinazolin

Schmelzpunkt: 227°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 511, 513 [M+H]⁺

10 (22) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-3-acetylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetylchlorid in Acetonitril. Cis- und trans-Isomer werden chromatographisch über eine Kieselgelsäule getrennt.

R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak =

15 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 459, 461 [M+H]⁺

(23) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-3-acetylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

20 Die Umsetzung erfolgt mit Acetylchlorid in Acetonitril. Cis- und trans-Isomer werden chromatographisch über eine Kieselgelsäule getrennt.

R_f-Wert: 0.49 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 459, 461 [M+H]⁺

25

(24) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(3-acetylamino-propyloxy)-chinazolin.

Die Umsetzung erfolgt mit Acetylchlorid.

Schmelzpunkt: 225°C

30 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

(25) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(3-methansulfonylamino-propyloxy)-chinazolin

Schmelzpunkt: 222°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 525, 527 [M+H]⁺

(26) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.44 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 451, 453 [M+H]⁺

(27) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid in Acetonitril.

10 R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 486, 488 [M+H]⁺

(28) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-acetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

15 R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 415, 417 [M+H]⁺

(29) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

20 Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylcarbamoylchlorid.

R_f-Wert: 0.47 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 444, 446 [M+H]⁺

(30) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-acetylamino-cyclohexan-1-yloxy}-7-

25 methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 459, 461 [M+H]⁺

30 (31) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(dimethylamino)carbonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylcarbamoylchlorid.

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 488, 490 [M+H]⁺

(32) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[trans-4-(2-methoxy-acetylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

5 R_f-Wert: 0.35 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

(33) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-methoxy-acetyl)-piperidin-4-yloxy]-chinazolin

10 Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

R_f-Wert: 0.41 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 445, 447 [M+H]⁺

(34) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-isopropylloxycarbonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

15 Die Umsetzung erfolgt mit Chlorameisensäureisopropylester.

R_f-Wert: 0.67 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 98:2:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

20 (35) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-cyano-piperidin-4-yloxy)-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Bromcyan in Methylenechlorid.

R_f-Wert: 0.49 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 396, 398 [M-H]⁻

25 (36) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)sulfonyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylsulfamoylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.34 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 480, 482 [M+H]⁺

30

(37) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)sulfonyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)sulfonylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.15 (Kieselgel, Cyclohexan/Essigester = 1:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 522, 524 [M+H]⁺

(38) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-acetylamino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-chinazolin

5 Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid in Acetonitril.

Schmelzpunkt: 221°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 458, 460 [M+H]⁺

(39) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(diethylamino)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-

10 7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Diethylcarbamoylchlorid.

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 95:5:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 502, 504 [M+H]⁺

15 (40) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(piperidin-1-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Piperidin-1-yl)carbonylchlorid.

R_f-Wert: 0.51 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 95:5:1)

Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 512, 514 [M-H]⁻

20

(41) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(pyrrolidin-1-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Pyrrolidin-1-yl)carbonylchlorid.

Schmelzpunkt: 237°C

25 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 500, 502 [M+H]⁺

(42) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(4-methyl-piperazin-1-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (4-Methyl-piperazin-1-yl)carbonylchlorid-hydrochlorid.

30 R_f-Wert: 0.28 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 527, 529 [M-H]⁻

(43) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(N-methansulfonyl-N-methyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt in Methylchlorid.

R_f-Wert: 0.71 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 509, 511 [M+H]⁺

(44) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(N-acetyl-N-methyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

10 Schmelzpunkt: 234°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 473, 475 [M+H]⁺

(45) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-[N-(2-methoxy-acetyl)-N-methyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

15 Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 503, 505 [M+H]⁺

(46) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(N-dimethylaminocarbonyl-N-methyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

20 Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylcarbamoylchlorid.

R_f-Wert: 0.51 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 502, 504 [M+H]⁺

25 (47) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-[N-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-N-methyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 544, 546 [M+H]⁺

30

(48) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-[N-[(morpholin-4-yl)sulfonyl]-N-methyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)sulfonylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.24 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 580, 582 [M+H]⁺

5 (49) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(N-dimethylaminosulfonyl-N-methylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit N,N-Dimethylsulfamoylchlorid in Acetonitril.

R_f-Wert: 0.53 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 538, 540 [M+H]⁺

10

(50) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-ethansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Ethansulfonsäurechlorid in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.41 (Kieselgel, Essigester)

15 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 509, 511 [M+H]⁺

(51) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-ethoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

20 R_f-Wert: 0.48 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

(52) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin

25 R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 495, 497 [M+H]⁺

(53) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-methoxy-acetyl)-piperidin-4-yloxy]-7-ethoxy-chinazolin

30 Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol = 20:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

(54) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.47 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 525, 527 [M+H]⁺

5

(55) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

R_f-Wert: 0.48 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

10 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 560, 562 [M+H]⁺

(56) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-methoxy-acetyl)-piperidin-4-yloxy]-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

15 R_f-Wert: 0.48 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 519, 521 [M+H]⁺

(57) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-acetylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

20 Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

Schmelzpunkt: 281°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 459, 461 [M+H]⁺

(58) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(2-methoxy-acetylamino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

25 Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

Schmelzpunkt: 264°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

30 (59) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-{N-[(piperidin-1-yl)carbonyl]-N-methylamino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Piperidin-1-yl)carbonylchlorid.

Schmelzpunkt: 253°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 542, 544 [M+H]⁺

(60) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-{N-[(4-methyl-piperazin-1-yl)carbonyl]-N-methyl-amino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (4-Methyl-piperazin-1-yl)carbonylchlorid-hydrochlorid.

5 Schmelzpunkt: 262°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 557, 559 [M+H]⁺

(61) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[cis-4-(N-ethansulfonyl-N-methyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

10 Die Umsetzung erfolgt mit Ethansulfonsäurechlorid in Methylchlorid.

R_f-Wert: 0.19 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 523, 525 [M+H]⁺

15 (62) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{cis-4-[(morpholin-4-yl)carbonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

R_f-Wert: 0.33 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

20 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

(63) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{cis-4-[(morpholin-4-yl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)sulfonylchlorid in Acetonitril.

25 R_f-Wert: 0.81 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 566, 568 [M+H]⁺

(64) 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-(1-acetyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Acetanhydrid.

30 R_f-Wert: 0.30 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417 [M+H]⁺

(65) 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-[1-(2-methoxy-acetyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit Methoxyessigsäurechlorid.

R_f-Wert: 0.37 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 447 [M+H]⁺

5

(66) 4-[(3-Ethyl-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.59 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 453 [M+H]⁺

10

(67) 4-[(3-Ethyl-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

15

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 488 [M+H]⁺

(68) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[trans-4-(N-methansulfonyl-N-methyl-amino)-cyclohexan-1-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Methylenchlorid /Methanol = 9:1)

20

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 509, 511 [M+H]⁺

(69) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-{N-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-N-methyl-amino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Die Umsetzung erfolgt mit (Morpholin-4-yl)carbonylchlorid.

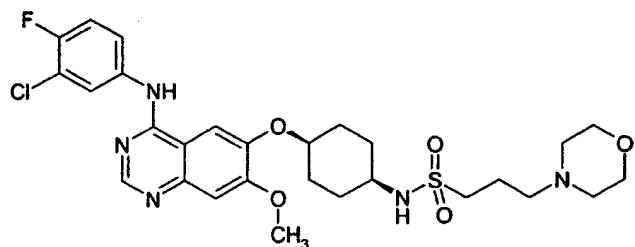
25

R_f-Wert: 0.54 (Kieselgel, Methylenchlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 544, 546 [M+H]⁺

Beispiel 4

30 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-{[3-(morpholin-4-yl)-propyl]sulfonylamino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

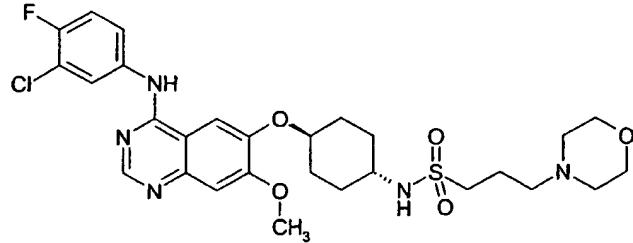


Zu 60 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{cis-4-[(3-chlor-propyl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin in 2 ml Acetonitril werden 23 μ l Morpholin 5 gegeben und das Reaktionsgemisch wird über Nacht unter Rückfluß erhitzt. Zur Aufarbeitung wird das Gemisch in Essigester aufgenommen und mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Das Rohprodukt wird über eine Kieselgelsäule mit Methylenechlorid/Methanol (9:1) als Laufmittel gereinigt.

10 Ausbeute: 18 mg (27% der Theorie)
 R_f -Wert: 0.36 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)
 Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 608, 610 [M+H] $^+$

Analog Beispiel 4 werden folgende Verbindungen erhalten:

15 (1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-[(3-(morpholin-4-yl)-propyl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin



20 R $_f$ -Wert: 0.16 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)
 Massenspektrum (ESI $^+$): m/z = 608, 610 [M+H] $^+$

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-[4-(morpholin-4-yl)-butyloxy]-chinazolin

Durchführung in Gegenwart von Natriumcarbonat und Natriumiodid in N-Methylpyrrolidon bei 100°C.

R_f-Wert: 0.18 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 40:10:0.5)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 531, 533 [M+H]⁺

5

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-[4-(morpholin-4-yl)-butyloxy]-chinazolin

Durchführung in Gegenwart von Natriumcarbonat und Natriumiodid in N-Methylpyrrolidon bei 100°C.

10 R_f-Wert: 0.32 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 80:20:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 517, 519 [M+H]⁺

(4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)acetyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

15 Durchführung in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.30 (Kieselgel, Methylenechlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 500, 502 [M+H]⁺

(5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-dimethylaminoacetyl-piperidin-4-yloxy)-

20 chinazolin

Durchführung in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.11 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 458, 460 [M+H]⁺

25

(6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-dimethylaminoacetyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Durchführung in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.19 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

30 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 488, 490 [M+H]⁺

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)acetyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Durchführung in Gegenwart von Hünigbase in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

Beispiel 5

5 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-pyrrolidin-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Eine Lösung aus 370 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[(S)-1-(tert.-butyloxy-carbonyl)-pyrrolidin-3-yloxy]-7-methoxy-chinazolin in 5 ml Dioxan wird mit 0.32 ml konzentrierter Salzsäure versetzt und über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Der 10 ausgefallene Niederschlag wird abgesaugt und mit reichlich Dioxan nachgewaschen. Das Rohprodukt wird in wenig Methanol gelöst und durch Zugabe der gleichen Menge Essigester wieder ausgefällt. Der so erhaltene weiße Feststoff wird abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 200 mg (57 % der Theorie)

15 Schmelzpunkt: 281°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 389, 391 [M+H]⁺

Analog Beispiel 5 werden folgende Verbindungen erhalten:

20 (1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Schmelzpunkt: 263°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 403, 505 [M+H]⁺

25 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-amino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Schmelzpunkt: 277°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 446, 448 [M+H]⁺

30 (3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(3-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417, 419 [M+H]⁺

(4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-amino-ethoxy)-chinazolin-dihydrochlorid

Durchführung mit isopropanolischer Salzsäure (5-6 M) in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.58 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

5 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 433, 435 [M+H]⁺

(5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(3-amino-propyloxy)-chinazolin-dihydrochlorid

10 Durchführung mit isopropanolischer Salzsäure (5-6 M) in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.44 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Methanol/5%ige wässrige Natriumchlorid-Lösung = 7:3)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 447, 449 [M+H]⁺

15 (6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-amino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-chinazolin-dihydrochlorid

R_f-Wert: 0.50 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 416, 418 [M+H]⁺

20

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-methylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Durchführung mit isopropanolischer Salzsäure (5-6 M) in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.35 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

25 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 431, 433 [M+H]⁺

(8) 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

30 Durchführung mit isopropanolischer Salzsäure (5-6 M) in Methylenchlorid.

R_f-Wert: 0.50 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 375 [M+H]⁺

(9) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-methylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid

Schmelzpunkt: 251°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 431, 433 [M+H]⁺

5

Beispiel 6

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin

Ein Gemisch aus 9.00 g 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-benzyloxy-chinazolin-hydrochlorid und 50 ml Trifluoressigsäure wird 1.5 Stunden auf 100°C erhitzt. Anschließend wird das Reaktionsgemisch eingeengt und der Rückstand in 10 ml Acetonitril aufgenommen. Diese Lösung wird unter kräftigem Rühren auf 100 ml gesättigte Natriumhydrogencarbonat-Lösung getropft. Nach 1.5 Stunden wird der entstandene Niederschlag abgesaugt und mehrmals mit Wasser nachgewaschen. Das Rohprodukt wird mit Diethylether verrührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 5.90 g (87 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.21 (Kieselgel, Essigester)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 390, 392 [M+H]⁺

20 Analog Beispiel 6 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.44 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)

25 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 376, 378 [M+H]⁺

Beispiel 7

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-[3-(morpholin-4-yl)-30 propyloxy]-chinazolin

Ein Gemisch aus 300 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin, 130 mg 3-(Morpholin-4-yl)-propylchlorid und 530 mg Kaliumcarbonat in 5 ml N,N-Dimethylformamid wird über Nacht bei 80°C gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Reaktionsgemisch mit 25 ml Wasser verdünnt und mit Essigester

extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit gesättigter Natriumchloridlösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird mit Diethylether verrührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 250 mg (63 % der Theorie)

5 Schmelzpunkt: 205°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 517, 519 [M+H]⁺

Analog Beispiel 7 werden folgende Verbindungen erhalten:

10 (1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-[2-(morpholin-4-yl)-ethoxy]-chinazolin

R_f-Wert: 0.33 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 40:10:0.5)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 503, 505 [M+H]⁺

15 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.76 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 418, 420 [M+H]⁺

20 (3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-[3-(morpholin-4-yl)-propyloxy]-chinazolin

R_f-Wert: 0.20 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 501, 503[M-H]⁻

25 (4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-[2-(morpholin-4-yl)-ethoxy]-chinazolin

R_f-Wert: 0.19 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 489, 491 [M+H]⁺

30 (5) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-methoxy-

ethoxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.57 (Kieselgel, Methylchlorid /Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 448, 450 [M+H]⁺

(6) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-[2-(tert.-butyloxycarbonylamino)-ethoxy]-chinazolin

R_f-Wert: 0.64 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 95:5:0.1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 533, 535 [M+H]⁺

5

(7) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-[3-(tert.-butyloxycarbonylamino)-propyloxy]-chinazolin

R_f-Wert: 0.74 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 95:5:0.1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 547, 549 [M+H]⁺

10

Beispiel 8

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-chinazolin

Eine Lösung aus 4.55 g 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-trifluoracetyl-piperidin-4-yloxy)-chinazolin-hydrochlorid in 35 ml Methanol wird mit 13 ml 3 N Natronlauge versetzt und ca. eine halbe Stunde bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Reaktionsgemisch mit Wasser verdünnt und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird mit 20 Diethylether verrührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 3.00 g (89 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.48 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 373, 375 [M+H]⁺

25

Analog Beispiel 8 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.20 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 30 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 417, 419 [M+H]⁺

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin

R_f-Wert: 0.10 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 447, 449 [M+H]⁺

5 Beispiel 9

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(ethylamino)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Hergestellt durch Umsetzung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin mit Ethylisocyanat in Tetrahydrofuran bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.53 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 474, 476 [M+H]⁺

Analog Beispiel 9 werden folgende Verbindungen erhalten:

15

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(isopropylamino)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Schmelzpunkt: 236°C

Massenspektrum (ESI⁻): m/z = 486, 488 [M-H]⁻

20

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(phenylamino)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.70 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 95:5:0.1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 522, 524 [M+H]⁺

25

(3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-{N-[(ethylamino)carbonyl]-N-methylamino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.38 (Kieselgel, Methylenechlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 502, 504 [M+H]⁺

30

Beispiel 10

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)carbonylmethyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

Hergestellt durch Umsetzung von 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-chinazolin mit 2-Chlor-N,N-dimethylacetamid in Gegenwart von Kaliumcarbonat in N,N-Dimethylformamid bei Raumtemperatur.

R_f-Wert: 0.24 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol = 9:1)

5 Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 458, 460 [M+H]⁺

Analog Beispiel 10 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonylmethyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

10 R_f-Wert: 0.42 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 500, 502 [M+H]⁺

15 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-aminocarbonylmethyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

Schmelzpunkt: 251°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 460, 462 [M+H]⁺

20 (3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(dimethylamino)carbonylmethyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Schmelzpunkt: 233°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 488, 490 [M+H]⁺

25 (4) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonylmethyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Schmelzpunkt: 245°C

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

30 Beispiel 11

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(tetrahydropyran-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Zu einem Gemisch aus 300 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid, 82 mg Tetrahydropyran-4-carbonsäure und 0.54 ml Hünigbase in 5 ml N,N-Dimethylformamid werden 90 mg 1-Hydroxy-1*H*-benzotriazol und 250 mg 2-(1*H*-Benzotriazol-1-yl)-1,1,3,3-tetramethyluronium-tetrafluoroborat 5 gegeben. Das Reaktionsgemisch wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird es mit 25 ml Essigester versetzt und mit Wasser, 10%iger Kaliumcarbonat-Lösung und gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen. Die organische Phase wird über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird mit wenig Essigester verrührt, abgesaugt und getrocknet.

10 Ausbeute: 250 mg (77 % der Theorie)
R_f-Wert: 0.43 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 515, 517 [M+H]⁺

Analog Beispiel 11 werden folgende Verbindungen erhalten:

15 (1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(tetrahydropyran-4-yl)carbonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin
R_f-Wert: 0.44 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 529, 531 [M+H]⁺

20 (2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-{N-[(tetrahydropyran-4-yl)carbonyl]-N-methyl-amino}-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin
R_f-Wert: 0.31 (Kieselgel, Essigester/Methanol = 9:1)
Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 543, 545 [M+H]⁺

25 Beispiel 12

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(1,4]oxazepan-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

30 Zu 900 mg 1-Methyl-3-[(1,4]oxazepan-4-yl)carbonyl]-3*H*-imidazol-1-ium-iodid in 10 ml Methylenchlorid werden 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid und 1.05 ml Triethylamin gegeben. Die gelbliche Suspension wird ca. 24 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Reaktionsgemisch mit 50 ml Methylenchlorid versetzt und mit Wasser sowie

10%iger Zitronensäure extrahiert. Die organische Phase wird mit gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird über eine Kieselgelsäule mit Methylenchlorid/Methanol/konz. Ammoniak als Laufmittel chromatographiert. Das gewünschte Produkt wird mit 5 Diethylether verrührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 800 mg (80 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.30 (Kieselgel, Methylenchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

10

Analog Beispiel 12 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(cis-2,6-dimethyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

15 R_f-Wert: 0.41 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 544, 546 [M+H]⁺

(2) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(2-methyl-morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

20 R_f-Wert: 0.50 (Kieselgel, Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 530, 532 [M+H]⁺

Beispiel 13

25 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin

Zu 175 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-ethoxy-chinazolin in 1 ml Tetrahydrofuran werden 35 µl 37 %ige wässrige Formalinlösung und 110 mg Natriumtriacetoxyborhydrid gegeben. Das Reaktionsgemisch wird ca. vier Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung werden 5 ml gesättigte Natriumhydrogen-carbonat-Lösung zugegeben und das Gemisch wird gründlich durchgerührt. Dann werden 20 ml Essigester zugegeben und die wässrige Phase wird abgetrennt. Die organische Phase wird mit Wasser und gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird mit Diisopropylether verrührt, abgesaugt und getrocknet.

Ausbeute: 144 mg (80 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.80 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 60:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 431, 433 [M+H]⁺

5

Analog Beispiel 13 werden folgende Verbindungen erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7(2-methoxyethoxy)-chinazolin

10 R_f-Wert: 0.85 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 60:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 461, 463 [M+H]⁺

(2) 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-15 hydrochlorid

R_f-Wert: 0.26 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 389 [M+H]⁺

20 (3) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-dimethylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.80 (Aluminiumoxid, Methylchlorid/Methanol = 9:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 445, 447 [M+H]⁺

25 Beispiel 14

4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-[1-(tert.-butyloxycarbonyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin

Ein Gemisch aus 3.00 g 4-[(3-Ethynyl-phenyl)amino]-6-hydroxy-7-methoxy-chinazolin,

30 4.50 g 1-(tert.-Butyloxycarbonyl)-4-(p-toluolsulfonyloxy)-piperidin und 2.90 g Kaliumcarbonat in 30 ml N,N-Dimethylformamid wird zwei Tage bei 60 °C gerührt. Zur Aufarbeitung wird das Gemisch mit 200 ml Essigester versetzt und mit Wasser extrahiert. Die organische Phase wird mit gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Das Rohprodukt wird

über eine Kieselgel-Säule mit Methylchlorid/Methanol/konz. Ammoniak als Laufmittel gereinigt.

Ausbeute: 3.25 g (67 % der Theorie)

R_f-Wert: 0.25 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 5 95:5:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 475 [M+H]⁺

Analog Beispiel 14 werden folgende Verbindungen erhalten:

10 (1) 4-[(3-Ethyl-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin

R_f-Wert: 0.40 (Kieselgel, Methylchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 90:10:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 376 [M+H]⁺

15 Beispiel 15

4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyl]-piperidin-4-yloxy}-7-methoxy-chinazolin

Ein Gemisch aus 410 mg 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin-dihydrochlorid, 240 mg N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-2-brom-ethylamin und 360 mg Kaliumcarbonat in 5 ml N,N-Dimethylformamid wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Dann werden nochmals 80 mg N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-2-brom-ethylamin zugesetzt und das Reaktionsgemisch wird weitere vier Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Zur Aufarbeitung wird es mit Wasser verdünnt und mit 25 Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit gesättigter Natriumchloridlösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand wird über eine Kieselgelsäule mit Essigester/Methanol (95:5 auf 90:1) als Laufmittel chromatographiert.

Ausbeute: 370 mg (79 % der Theorie)

30 R_f-Wert: 0.33 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 544, 546 [M-H]⁻

Analog Beispiel 15 wird folgende Verbindung erhalten:

(1) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[2-(tert.-butyloxycarbonylamino)-ethyl]-piperidin-4-yloxy}-chinazolin

R_f-Wert: 0.38 (Reversed Phase DC-Fertigplatte (E. Merck), Acetonitril/Wasser/

5 Trifluoressigsäure = 50:50:1)

Massenspektrum (ESI⁺): m/z = 516, 518 [M+H]⁺

Analog den vorstehend genannten Beispielen und anderen literaturbekannten
10 Verfahren können auch folgende Verbindungen hergestellt werden:

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (1) | |
| (2) | |
| (3) | |
| (4) | |
| (5) | |

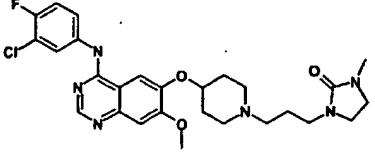
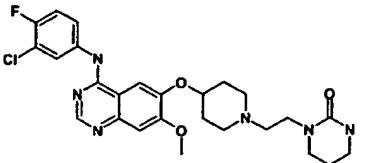
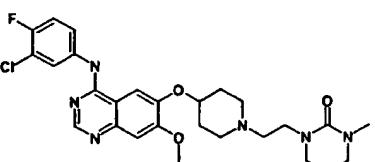
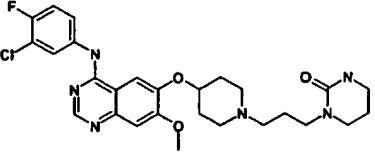
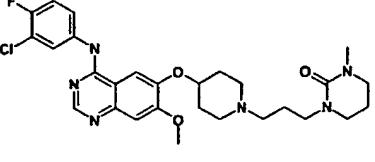
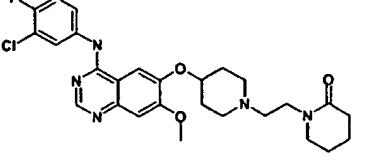
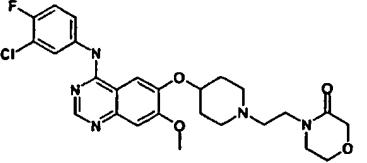
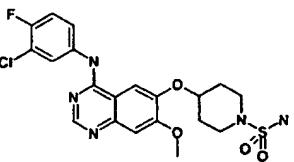
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (6) | |
| (7) | |
| (8) | |
| (9) | |
| (10) | |
| (11) | |
| (12) | |
| (13) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (14) | |
| (15) | |
| (16) | |
| (17) | |
| (18) | |
| (19) | |
| (20) | |
| (21) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (22) | |
| (23) | |
| (24) | |
| (25) | |
| (26) | |
| (27) | |
| (28) | |
| (29) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (30) | |
| (31) | |
| (32) | |
| (33) | |
| (34) | |
| (35) | |
| (36) | |
| (37) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (38) | |
| (39) | |
| (40) | |
| (41) | |
| (42) | |
| (43) | |
| (44) | |
| (45) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (46) |  |
| (47) |  |
| (48) |  |
| (49) |  |
| (50) |  |
| (51) |  |
| (52) |  |
| (53) |  |

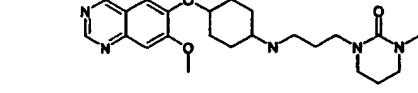
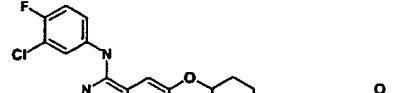
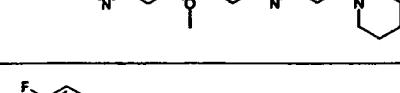
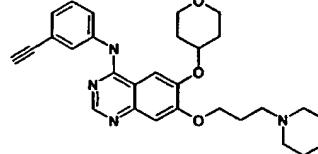
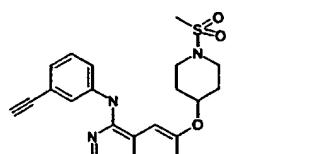
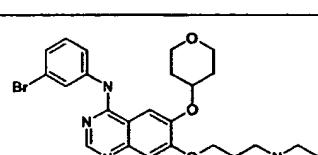
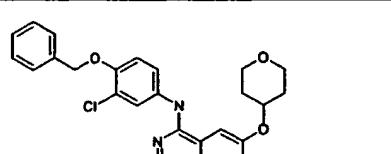
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (54) | |
| (55) | |
| (56) | |
| (57) | |
| (58) | |
| (59) | |
| (60) | |
| (61) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (62) | |
| (63) | |
| (64) | |
| (65) | |
| (66) | |
| (67) | |
| (68) | |
| (69) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (70) | |
| (71) | |
| (72) | |
| (73) | |
| (74) | |
| (75) | |
| (76) | |
| (77) | |

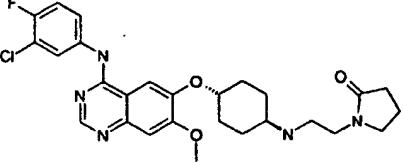
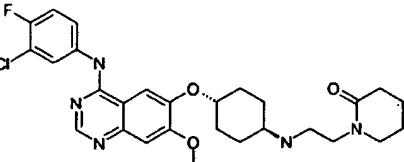
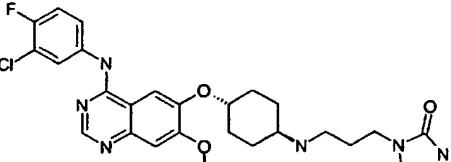
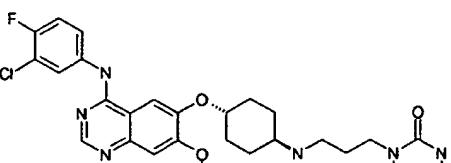
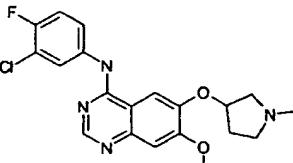
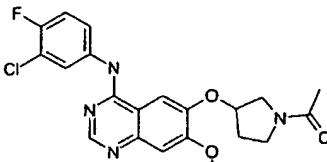
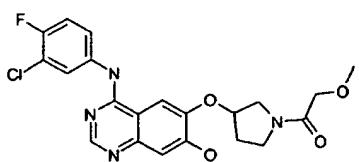
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (78) | |
| (79) | |
| (80) | |
| (81) | |
| (82) | |
| (83) | |
| (84) | |
| (85) | |

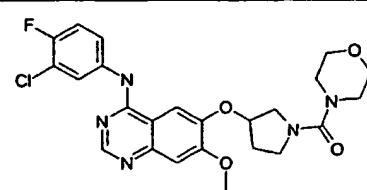
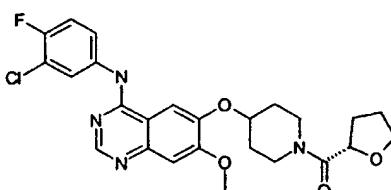
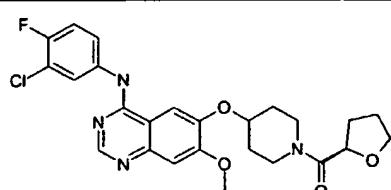
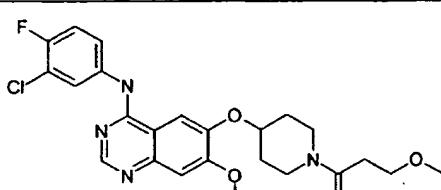
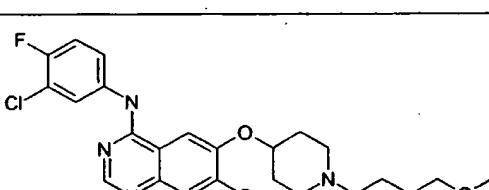
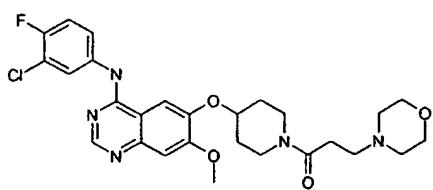
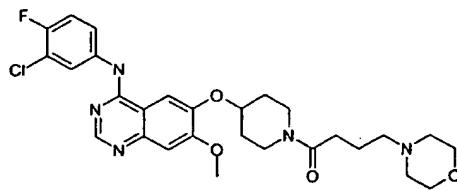
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (86) | |
| (87) | |
| (88) | |
| (89) | |
| (90) | |
| (91) | |
| (92) | |
| (93) | |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (94) |  |
| (95) |  |
| (96) |  |
| (97) |  |
| (98) |  |
| (99) |  |
| (100) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (101) | |
| (102) | |
| (103) | |
| (104) | |
| (105) | |
| (106) | |
| (107) | |
| (108) | |

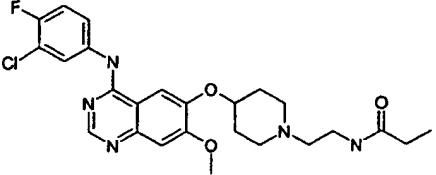
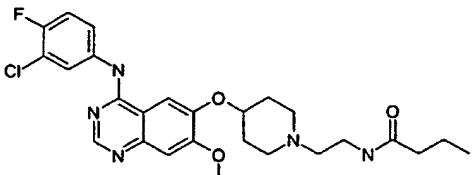
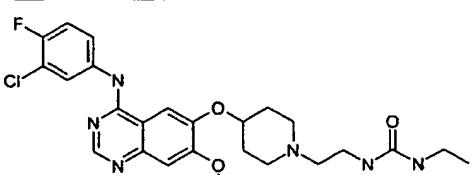
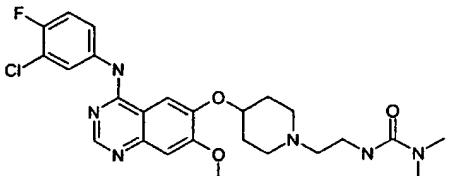
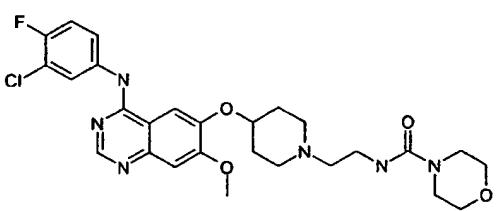
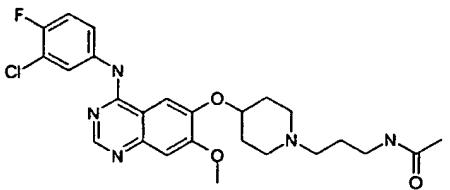
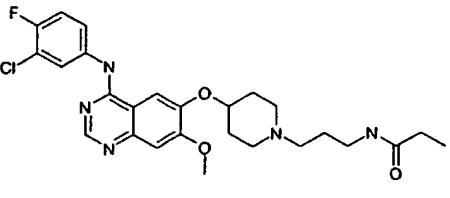
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (109) | |
| (110) | |
| (111) | |
| (112) | |
| (113) | |
| (114) | |
| (115) | |
| (116) | |

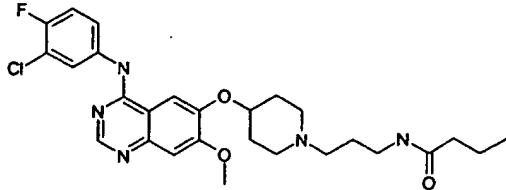
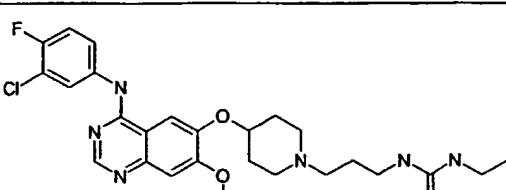
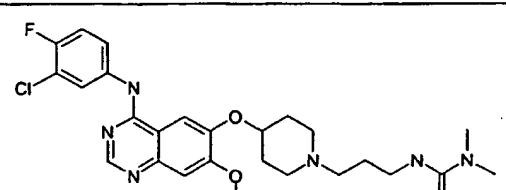
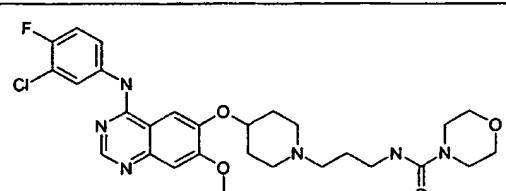
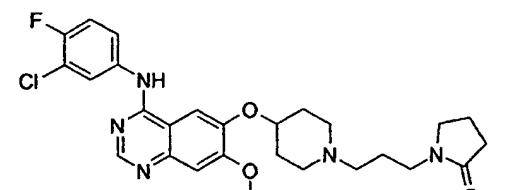
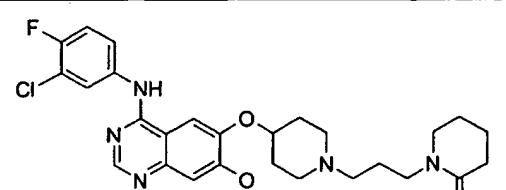
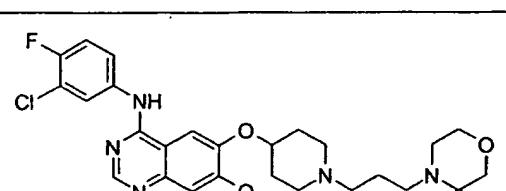
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (117) |  |
| (118) |  |
| (119) |  |
| (120) |  |
| (121) |  |
| (122) |  |
| (123) |  |

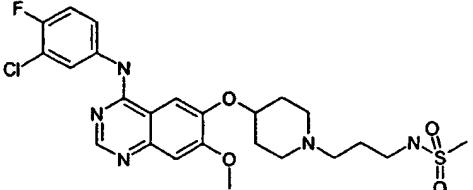
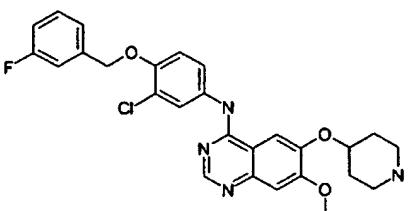
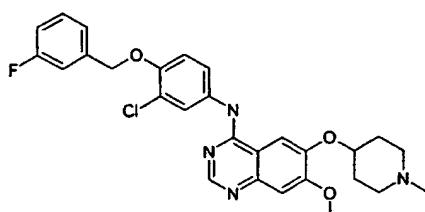
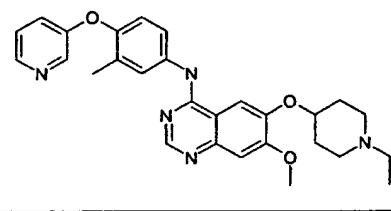
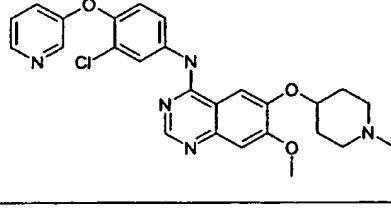
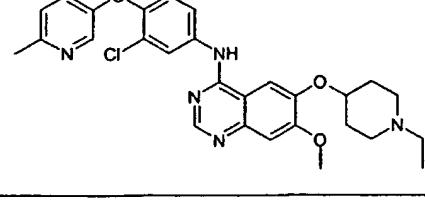
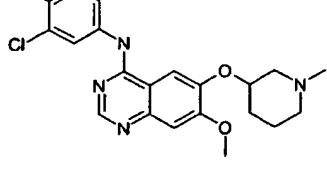
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (124) |  |
| (125) |  |
| (126) |  |
| (127) |  |
| (128) |  |
| (129) |  |
| (130) |  |

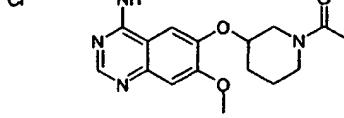
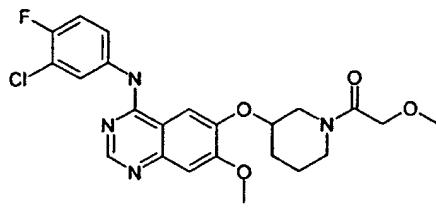
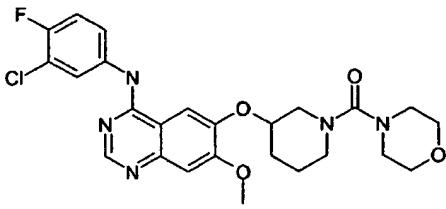
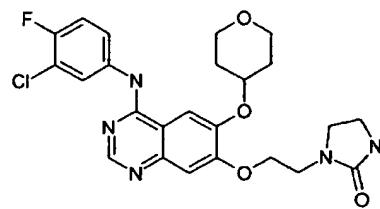
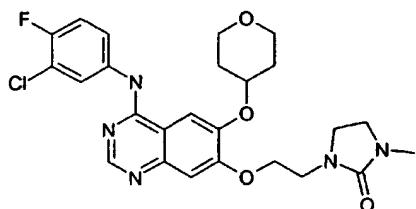
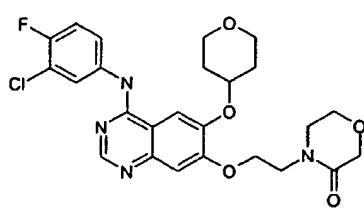
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (131) | |
| (132) | |
| (133) | |
| (134) | |
| (135) | |
| (136) | |
| (137) | |

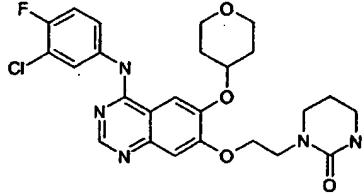
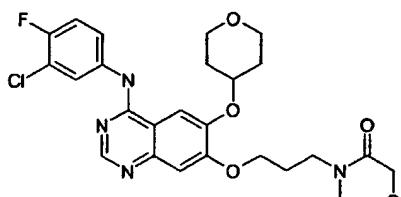
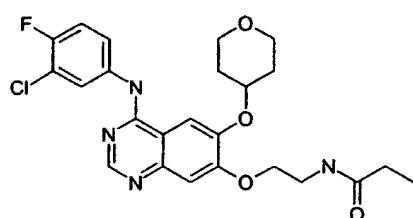
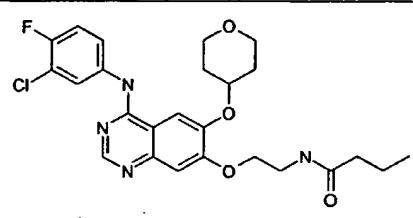
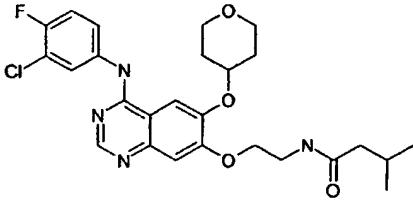
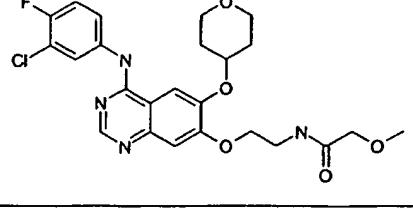
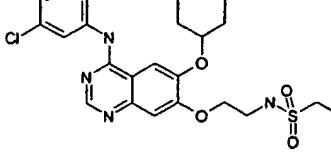
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|----------|
| (138) | |
| (139) | |
| (140) | |
| (141) | |
| (142) | |
| (143) | |
| (144) | |

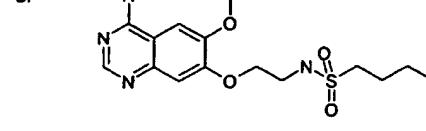
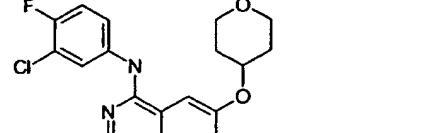
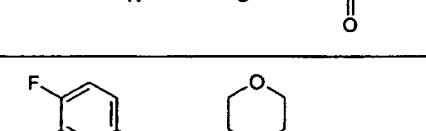
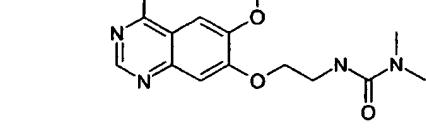
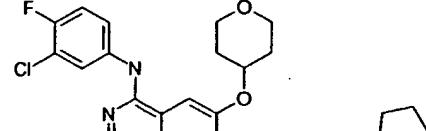
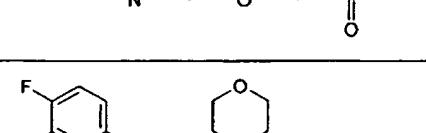
| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (145) |  |
| (146) |  |
| (147) |  |
| (148) |  |
| (149) |  |
| (150) |  |
| (151) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (152) |  |
| (153) |  |
| (154) |  |
| (156) |  |
| (157) |  |
| (158) |  |
| (159) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (160) |  |
| (161) |  |
| (162) |  |
| (163) |  |
| (164) |  |
| (165) |  |
| (166) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (167) |  |
| (168) |  |
| (169) |  |
| (170) |  |
| (171) |  |
| (172) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (173) |  |
| (174) |  |
| (175) |  |
| (176) |  |
| (178) |  |
| (179) |  |
| (180) |  |

| Beispiel-Nr. | Struktur |
|--------------|--|
| (181) |  |
| (182) |  |
| (183) |  |
| (184) |  |
| (185) |  |
| (186) |  |

Beispiel 16

Dragées mit 75 mg Wirksubstanz

5 Zusammensetzung:

1 Dragéekern enthält:

| | | |
|------------------------------|-------|----|
| Wirksubstanz | 75.0 | mg |
| Calciumphosphat | 93.0 | mg |
| Maisstärke | 35.5 | mg |
| 10 Polyvinylpyrrolidon | 10.0 | mg |
| Hydroxypropylmethylcellulose | 15.0 | mg |
| Magnesiumstearat | 1.5 | mg |
| | 230.0 | mg |

15 Herstellung:

Die Wirksubstanz wird mit Calciumphosphat, Maisstärke, Polyvinylpyrrolidon, Hydroxypropylmethylcellulose und der Hälfte der angegebenen Menge Magnesiumstearat gemischt. Auf einer Tablettiermaschine werden Preßlinge mit einem Durchmesser von ca. 13 mm hergestellt, diese werden auf einer geeigneten Maschine durch 20 ein Sieb mit 1.5 mm-Maschenweite gerieben und mit der restlichen Menge Magnesiumstearat vermischt. Dieses Granulat wird auf einer Tablettiermaschine zu Tabletten mit der gewünschten Form gepreßt.

Kerngewicht: 230 mg
25 Stempel: 9 mm, gewölbt

Die so hergestellten Dragéekerne werden mit einem Film überzogen, der im wesentlichen aus Hydroxypropylmethylcellulose besteht. Die fertigen Filmdragées werden mit Bienenwachs gegläntzt.

30 Dragéegewicht: 245 mg.

Beispiel 17

Tabletten mit 100 mg Wirksubstanz**Zusammensetzung:****1 Tablette enthält:**

| | | |
|----|---------------------|----------|
| 5 | Wirksubstanz | 100.0 mg |
| | Milchzucker | 80.0 mg |
| | Maisstärke | 34.0 mg |
| | Polyvinylpyrrolidon | 4.0 mg |
| | Magnesiumstearat | 2.0 mg |
| 10 | | 220.0 mg |

Herstellungverfahren:

Wirkstoff, Milchzucker und Stärke werden gemischt und mit einer wässrigen Lösung des Polyvinylpyrrolidons gleichmäßig befeuchtet. Nach Siebung der feuchten Masse (2.0 mm-Maschenweite) und Trocknen im Hordentrockenschränk bei 50°C wird erneut gesiebt (1.5 mm-Maschenweite) und das Schmiermittel zugemischt. Die preßfertige Mischung wird zu Tabletten verarbeitet.

Tablettengewicht: 220 mg

20 Durchmesser: 10 mm, biplan mit beidseitiger Facette und einseitiger Teilkerbe.

Beispiel 18**25 Tabletten mit 150 mg Wirksubstanz****Zusammensetzung:****1 Tablette enthält:**

| | | |
|----|-------------------------|----------|
| | Wirksubstanz | 150.0 mg |
| 30 | Milchzucker pulv. | 89.0 mg |
| | Maisstärke | 40.0 mg |
| | Kolloide Kieselgelsäure | 10.0 mg |
| | Polyvinylpyrrolidon | 10.0 mg |
| | Magnesiumstearat | 1.0 mg |

Herstellung:

Die mit Milchzucker, Maisstärke und Kieselsäure gemischte Wirksubstanz wird mit einer 5 20%igen wässrigen Polyvinylpyrrolidonlösung befeuchtet und durch ein Sieb mit 1.5 mm-Maschenweite geschlagen.

Das bei 45°C getrocknete Granulat wird nochmals durch dasselbe Sieb gerieben und mit der angegebenen Menge Magnesiumstearat gemischt. Aus der Mischung werden Tabletten gepreßt.

10

Tablettengewicht: 300 mg

Stempel: 10 mm, flach

Beispiel 19

15

Hartgelatine-Kapseln mit 150 mg Wirksubstanz

Zusammensetzung:

1 Kapsel enthält:

| | | |
|----|-------------------|--------------|
| 20 | Wirkstoff | 150.0 mg |
| | Maisstärke getr. | ca. 180.0 mg |
| | Milchzucker pulv. | ca. 87.0 mg |
| | Magnesiumstearat | 3.0 mg |
| | ca. | 420.0 mg |

25

Herstellung:

Der Wirkstoff wird mit den Hilfsstoffen vermischt, durch ein Sieb von 0.75 mm-Maschenweite gegeben und in einem geeigneten Gerät homogen gemischt.

Die Endmischung wird in Hartgelatine-Kapseln der Größe 1 abgefüllt.

30 Kapselfüllung: ca. 320 mg

Kapselhülle: Hartgelatine-Kapsel Größe 1.

Beispiel 20

Suppositorien mit 150 mg Wirksubstanz

Zusammensetzung:

1 Zäpfchen enthält:

| | | |
|---|-----------------------------------|-----------|
| 5 | Wirkstoff | 150.0 mg |
| | Polyäthylenglykol 1500 | 550.0 mg |
| | Polyäthylenglykol 6000 | 460.0 mg |
| | Polyoxyäthylensorbitanmonostearat | 840.0 mg |
| | | 2000.0 mg |

10

Herstellung:

Nach dem Aufschmelzen der Suppositorienmasse wird der Wirkstoff darin homogen verteilt und die Schmelze in vorgekühlte Formen gegossen.

15 **Beispiel 21**

Suspension mit 50 mg Wirksubstanz

Zusammensetzung:

20 100 ml Suspension enthalten:

| | | |
|----|---------------------------------|-----------|
| | Wirkstoff | 1.00 g |
| | Carboxymethylcellulose-Na-Salz | 0.10 g |
| | p-Hydroxybenzoësäuremethylester | 0.05 g |
| | p-Hydroxybenzoësäurepropylester | 0.01 g |
| 25 | Rohrzucker | 10.00 g |
| | Glycerin | 5.00 g |
| | Sorbitlösung 70%ig | 20.00 g |
| | Aroma | 0.30 g |
| | Wasser dest.ad | 100.00 ml |

30

Herstellung:

Destilliertes Wasser wird auf 70°C erhitzt. Hierin wird unter Rühren p-Hydroxybenzoësäuremethylester und -propylester sowie Glycerin und Carboxymethylcellulose-Natriumsalz gelöst. Es wird auf Raumtemperatur abgekühlt und unter Rühren der

Wirkstoff zugegeben und homogen dispergiert. Nach Zugabe und Lösen des Zuckers, der Sorbitlösung und des Aromas wird die Suspension zur Entlüftung unter Rühren evakuiert.

5 5 ml Suspension enthalten 50 mg Wirkstoff.

Beispiel 22

Ampullen mit 10 mg Wirksubstanz

10

Zusammensetzung:

| | | |
|-----------------------|------|----|
| Wirkstoff | 10.0 | mg |
| 0.01 n Salzsäure s.q. | | |
| Aqua bidest ad | 2.0 | ml |

15

Herstellung:

Die Wirksubstanz wird in der erforderlichen Menge 0.01 n HCl gelöst, mit Kochsalz isotonisch gestellt, sterilfiltriert und in 2 ml Ampullen abgefüllt.

20 **Beispiel 23**

Ampullen mit 50 mg Wirksubstanz

Zusammensetzung:

| | | |
|-----------------------|---------|----|
| Wirkstoff | 50.0 | mg |
| 0.01 n Salzsäure s.q. | | |
| Aqua bidest | ad 10.0 | ml |

Herstellung:

30 Die Wirksubstanz wird in der erforderlichen Menge 0.01 n HCl gelöst, mit Kochsalz isotonisch gestellt, sterilfiltriert und in 10 ml Ampullen abgefüllt.

Beispiel 24

Kapseln zur Pulverinhalation mit 5 mg Wirksubstanz

1 Kapsel enthält:

| | | | |
|---|-------------------------------|------|----|
| 5 | Wirksubstanz | 5.0 | mg |
| | Lactose für Inhalationszwecke | 15.0 | mg |
| | | 20.0 | mg |

Herstellung:

10 Die Wirksubstanz wird mit Lactose für Inhalationszwecke gemischt. Die Mischung wird auf einer Kapselmaschine in Kapseln (Gewicht der Leerkapsel ca. 50 mg) abgefüllt.

Kapselgewicht: 70.0 mg

Kapselgröße: 3

15

Beispiel 25

Inhalationslösung für Handvernebler mit 2.5 mg Wirksubstanz

20 1 Hub enthält:

| | | | |
|----|------------------------|-------|-----------|
| 20 | Wirksubstanz | 2.500 | mg |
| | Benzalkoniumchlorid | 0.001 | mg |
| | 1N-Salzsäure q.s. | | |
| 25 | Ethanol/Wasser (50/50) | ad | 15.000 mg |

Herstellung:

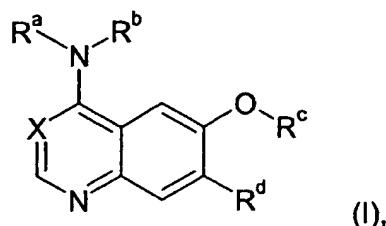
Die Wirksubstanz und Benzalkoniumchlorid werden in Ethanol/Wasser (50/50) gelöst. Der pH-Wert der Lösung wird mit 1N-Salzsäure eingestellt. Die eingestellte Lösung wird 30 filtriert und in für den Handvernebler geeignete Behälter (Kartuschen) abgefüllt.

Füllmasse des Behälters: 4.5 g

Patentansprüche

1. Bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel

5



in denen

R^a ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₄-Alkylgruppe,

10

R^b eine Phenyl- oder 1-Phenylethylgruppe, in denen der Phenylkern jeweils durch die Reste R¹ bis R³ substituiert ist, wobei

15

R¹ und R², die gleich oder verschieden sein können, jeweils ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom- oder Jodatom,eine C₁₋₄-Alkyl-, Hydroxy-, C₁₋₄-Alkoxy-, C₂₋₃-Alkenyl- oder C₂₋₃-Alkinylgruppe,

eine Aryl-, Aryloxy-, Arylmethyl- oder Arylmethoxygruppe,

20

eine Heteroaryl-, Heteroaryloxy-, Heteroarylmethyl- oder Heteroarylmethoxygruppe,

eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methyl- oder Methoxygruppe oder

25

eine Cyano-, Nitro- oder Aminogruppe, und

R³ ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor- oder Bromatom,

30

eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe darstellen,

R^c eine Cyclobutyl-, Cyclopentyl- oder Cyclohexylgruppe, die jeweils durch eine Gruppe $R^4\text{-}N\text{-}R^5$ substituiert ist, wobei

5

R^4 ein Wasserstoffatom oder eine $C_{1\text{-}3}$ -Alkylgruppe und

R^5 ein Wasserstoffatom oder eine $C_{1\text{-}3}$ -Alkylgruppe,

10 eine Aminocarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkylamino carbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Di-($C_{1\text{-}3}$ -alkyl)aminocarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Homopiperidin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, 4- $C_{1\text{-}3}$ -Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-, Homo-15 piperazin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl- oder eine 4- $C_{1\text{-}3}$ -Alkyl-homopiperazin-1-ylcarbonyl- $C_{1\text{-}3}$ -alkylgruppe,

20 eine Hydroxy- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkyloxy- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}4}$ -Alkyloxy-carbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Amino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Di-($C_{1\text{-}3}$ -alkyl)amino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkylcarbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Aminocarbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, 25 $C_{1\text{-}3}$ -Alkylamino carbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Di-($C_{1\text{-}3}$ -alkyl)amino-carbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, Morpholin-4-ylcarbonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkylsulfonyl- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl- oder eine $C_{1\text{-}3}$ -Alkylsulfonylamino- $C_{2\text{-}4}$ -alkylgruppe,

25

eine (2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, (2-Oxo-piperidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, (3-Oxo-morpholin-4-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, (2-Oxo-imidazolidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, (2-Oxo-3- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-imidazolidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-, (2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl- oder eine (2-Oxo-3- $C_{1\text{-}3}$ -alkyl-hexahydropyrimidin-1-yl)- $C_{2\text{-}4}$ -alkyl-30 gruppe,

eine $C_{1\text{-}4}$ -Alkylsulfonyl-, Chlor- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, Brom- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, Amino- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, $C_{1\text{-}3}$ -Alkylamino- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, Di-($C_{1\text{-}3}$ -alkyl)amino- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, (Pyrrolidin-1-yl)- $C_{1\text{-}4}$ -alkylsulfonyl-, (Piperidin-1-yl)- $C_{1\text{-}4}$ -alkyl-

5 sulfonyl-, (Homopiperidin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Morpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Homomorpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl-, (Homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonyl- oder eine (4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkylsulfonylgruppe,

eine C₁₋₄-Alkyloxycarbonylgruppe,

10 eine Formyl-, C₁₋₄-Alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-,
 Tetrahydrofurylcarbonyl-, Tetrahydropyranylcarbonyl-, Amino-C₁₋₄-alkyl-
 carbonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₁₋₄-alkyl-
 carbonyl-, Pyrrolidin-1-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Piperidin-1-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-,
 (Homopiperidin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, Morpholin-4-yl-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-,
 (Homomorpholin-4-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-,
 15 (4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl-, (Homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-
 carbonyl-, (4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-yl)-C₁₋₄-alkyl-carbonyl- oder eine
 C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₁₋₄-alkyl-carbonylgruppe, oder

20 eine Cyano-, Aminocarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminocarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonyl-, (C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, N-(C₁₋₃-Alkyl)-N-(C₁₋₃-alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, Arylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-,
Piperidin-1-ylcarbonyl-, Homopiperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-,
25 Piperazin-1-ylcarbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl-, Homopiperazin-1-ylcarbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylcarbonyl-, Aminosulfonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminosulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-sulfonyl-, Pyrrolidin-1-yl-sulfonyl-, Piperidin-1-ylsulfonyl-, Homopiperidin-1-ylsulfonyl-, Morpholin-4-ylsulfonyl-, Homomorpholin-4-ylsulfonyl-, Piperazin-1-ylsulfonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylsulfonyl-, Homopiperazin-1-ylsulfonyl- oder eine 4-C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylsulfonylgruppe darstellen.

eine Cyclobutyl-, Cyclopentyl- oder Cyclohexylgruppe, die jeweils durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei

R⁶ eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydro-pyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-C₁₋₃-alkyl-hexahydropyrimidin-1-ylgruppe darstellt,

eine Azetidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

10 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

15 eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

oder eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-yl-
gruppe,

R^d ein Wasserstoffatom oder ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom,

eine Hydroxygruppe,

25

eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methoxygruppe

30 eine durch 1 bis 5 Fluoratome substituierte Ethyloxgruppe

eine C_{2-} -Alkoxygruppe, die durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei

R^6 wie vorstehend erwähnt definiert ist und

5 R⁷ eine Hydroxy-, C₁₋₃-Alkyloxy-, C₃₋₆-Cycloalkyloxy-, Amino-, C₁₋₃-Alkylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Homopiperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl-, Homopiperazin-1-yl- oder C₁₋₃-Alkyl-homopiperazin-1-ylgruppe, oder

10 eine Formylamino-, C₁₋₄-Alkylcarbonylamino-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkylcarbonylamino-, C₁₋₄-Alkyloxycarbonylamino-, Aminocarbonylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Piperazin-1-ylcarbonylamino-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonylamino- Morpholin-4-ylcarbonylamino- oder eine C₁₋₄-Alkylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

15

eine C₃₋₇-Cycloalkyloxy- oder C₃₋₇-Cycloalkyl-C₁₋₄-alkyloxygruppe,

eine Tetrahydrofuran-3-yloxy-, Tetrahydropyran-3-yloxy- oder Tetrahydropyran-4-yloxygruppe,

20

eine Tetrahydrofuryl-C₁₋₄-alkyloxy- oder Tetrahydropyryl-C₁₋₄-alkyloxygruppe,

eine C₁₋₄-Alkoxygruppe, die durch eine in 1-Stellung durch den Rest R⁸ substituierte Pyrrolidinyl-, Piperidinyl- oder Homopiperidinylgruppe substituiert ist, wobei

25

R^8 ein Wasserstoffatom oder eine C_{1-3} -Alkylgruppe darstellt,

oder eine C₁₋₄-Alkoxygruppe, die durch eine in 4-Stellung durch den Rest R⁸ substituierte Morphinylgruppe substituiert ist, wobei R⁸ wie vorstehend erwähnt definiert ist, und

X eine durch eine Cyanogruppe substituierte Methingruppe oder ein Stickstoffatom bedeuten,

wobei unter den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Arylgruppen jeweils eine Phenylgruppe zu verstehen ist, die durch R⁹ mono- oder disubstituiert ist, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und

5 R⁹ ein Wasserstoffatom, ein Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom oder eine C₁₋₃-Alkyl-, Hydroxy-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Difluormethyl-, Trifluormethyl-, Difluormethoxy-, Trifluormethoxy- oder Cyanogruppe darstellt,

10 unter den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Heteroarylgruppen eine Pyridyl-, Pyridazinyl-, Pyrimidinyl- oder Pyrazinylgruppe zu verstehen ist, wobei die vorstehend erwähnten Heteroarylgruppen jeweils durch den Rest R⁹ mono- oder disubstituiert sind, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und R⁹ wie vorstehend erwähnt definiert ist, und

15 die vorstehend erwähnten Pyrrolidinyl-, Piperidinyl-, Piperazinyl- und Morpholinylgruppen jeweils durch eine oder zwei C₁₋₃-Alkylgruppen substituiert sein können, und

20 soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

mit der Maßgabe, daß die Verbindung 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-hydroxy-chinazolin ausgeschlossen ist,

25 deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

2. Bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

30

R^b eine durch die Reste R¹ bis R³ substituierte Phenylgruppe, wobei

R¹ ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor- oder Bromatom,

eine Methyl-, Trifluormethyl- oder Ethinylgruppe,

eine Phenoxy- oder Phenylmethoxygruppe, wobei der Phenylteil der vorstehend erwähnten Gruppen gegebenenfalls durch ein Fluor- oder Chloratom substituiert ist, oder

5 eine Pyridyloxy- oder Pyridinylmethoxygruppe, wobei der Pyridinylteil der vorstehend erwähnten Gruppen gegebenenfalls durch eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe substituiert ist,

10

R^2 ein Wasserstoff-, Fluor- oder Chloratom oder eine Methylgruppe und

R^3 ein Wasserstoffatom darstellen,

15 R^c eine Cyclopentylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Gruppe R^4 -N- R^5 substituiert ist, wobei

R^4 ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe und

20

R^5 ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe,

eine Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkyl- oder Morpholin-4-ylcarbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe,

25

eine Hydroxy-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₄-Alkyloxy-carbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Amino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₂₋₄-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylcarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Aminocarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-C₂₋₄-alkyl-, C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₂₋₄-alkyl- oder C₁₋₃-Alkylsulfonylamino-C₂₋₄-alkylgruppe,

30

eine (2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxopiperidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (3-Oxo-morpholin-4-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl-, (2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkyl- oder (2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylgruppe,

5

eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-, Chlor-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Brom-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Amino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, (Pyrrolidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonyl-, (Piperidin-1-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonyl- oder (Morpholin-4-yl)-C₂₋₄-alkylsulfonylgruppe,

10

eine C₁₋₄-Alkyloxycarbonylgruppe,

15

eine Formyl-, C₁₋₃-Alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Tetrahydrofuranylcarbonyl-, Tetrahydropyranylcarbonyl-, Amino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Pyrrolidin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Piperidin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Piperazin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl-, Morpholin-4-yl-C₁₋₃-alkyl-carbonyl- oder eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₁₋₃-alkyl-carbonylgruppe, oder

20

eine Cyano-, Aminocarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminocarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-carbonyl-, (C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, N-(C₁₋₃-Alkyl)-N-(C₁₋₃-Alkyloxy-C₂₋₄-alkyl)aminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl, Morpholin-4-ylcarbonyl-, C₁₋₃-Alkyl-morpholin-4-ylcarbonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)morpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, Piperazin-1-ylcarbonyl-, 4-(C₁₋₃-alkyl)-piperazin-1-ylcarbonyl-, Aminosulfonyl-, C₁₋₃-Alkyl-aminosulfonyl-, Di-(C₁₋₃-alkyl)amino-sulfonyl-, Pyrrolidin-1-yl-sulfonyl-, Piperidin-1-ylsulfonyl- oder eine Morphin-4-ylsulfonylgruppe darstellen,

eine Cyclopentylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei

R^6 eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydro-pyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-ylgruppe darstellt,

5 eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R^4 -N- R^5 substituiert ist, wobei R^4 und R^5 wie vorstehend erwähnt definiert sind,

eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R^6 substituiert ist, wobei R^6 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

10 eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist, oder

20 eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

R^d ein Wasserstoffatom,

eine C_{1-3} -Alkyloxygruppe,

25 eine Methoxygruppe, die durch ein bis drei Fluoratome substituiert ist,

eine Ethyloxygruppe, die in 2-Stellung durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei R^6 wie vorstehend erwähnt definiert ist und

30 R^7 eine Hydroxy-, C_{1-3} -Alkyloxy-, Amino-, C_{1-3} -Alkylamino-, Di-(C_{1-3} -alkyl)amino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo-

[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl- oder eine 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylgruppe, oder

5 eine Formylamino-, C₁₋₄-Alkylcarbonylamino-, C₁₋₃-Alkyloxy-C₁₋₃-alkyl-carbonylamino-, C₁₋₄-Alkyloxycarbonylamino-, Aminocarbonylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)aminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Piperazin-1-ylcarbonylamino-, 4-C₁₋₃-Alkyl-piperazin-1-ylcarbonylamino- Morpholin-4-ylcarbonylamino- oder eine C₁₋₄-Alkylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

10

eine Propyloxygruppe, die in 3-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, oder

15 eine Butyloxygruppe, die in 4-Stellung durch einen Rest R⁶ oder R⁷ substituiert ist, wobei R⁶ und R⁷ wie vorstehend erwähnt definiert sind, und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

20 wobei, soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

3. Bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel 1 gemäß Anspruch 1, in denen

25

R^a ein Wasserstoffatom,

R^b eine 3-Ethynylphenyl-, 3-Bromphenyl-, 3,4-Difluorphenyl- oder 3-Chlor-4-fluor-phenylgruppe,

30

eine 3-Chlor-4-benzyloxy-phenyl-, 3-Chlor-4-[(3-fluor-benzyl)oxy]-phenyl-, 4-(Pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 4-[(6-Methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Methyl-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 3-Methyl-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Chlor-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl- oder 3-Chlor-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-Gruppe,

R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe $R^4\text{-N-}R^5$ substituiert ist, wobei

5 R^4 ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe und
10 R^5 ein Wasserstoffatom, eine Methyl-, Aminocarbonylmethyl-, Methylamino-
 carbonylmethyl-, Dimethylaminocarbonylmethyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylmethyl-,
 Piperidin-1-ylcarbonylmethyl-, Piperazin-1-ylcarbonylmethyl-, 4-Methylpiperazin-
 1-ylcarbonylmethyl-, Morpholin-4-ylcarbonylmethyl-, 2-(Morpholin-4-yl-
 carbonyl)ethyl- oder 3-(Morpholin-4-yl-carbonyl)propylgruppe,

15 eine Ethyl-, Propyl-, 2-Hydroxyethyl-, 3-Hydroxypropyl-, 2-Methoxyethyl-, 3-
 Methoxypropyl-, 2-(Butyloxycarbonylamino)-ethyl-, 2-Aminoethyl-, 3-
 Aminopropyl-, 2-(Acetylamino)ethyl-, 3-(Acetylamino)propyl-, 2-
 (Ethylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Ethylcarbonylamino)propyl-, 2-
 (Propylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Propylcarbonylamino)propyl-, 2-
 (Ethylaminocarbonylamino)ethyl-, 3-(Ethylaminocarbonylamino)propyl-, 2-
 (Dimethylaminocarbonylamino)ethyl-, 3-(Dimethylaminocarbonylamino)propyl-, 2-
 (Morpholin-4-ylcarbonylamino)ethyl-, 3-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)propyl-, 2-
 (Methylsulfonyl)ethyl-, 3-(Methylsulfonyl)propyl-, 2-(Methylsulfonylamino)ethyl-
 oder eine 3-(Methylsulfonylamino)propylgruppe,

25 eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxopiperidin-1-yl)ethyl-, 2-(3-Oxo-
 morpholin-4-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-3-methyl-
 imidazolidin-1-yl)ethyl-, 2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl- oder eine 2-(2-
 Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)ethylgruppe,

30 eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)propyl-, 3-(3-Oxo-
 morpholin-4-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-3-methyl-
 imidazolidin-1-yl)propyl-, 3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl- oder eine 3-
 (2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)propylgruppe,

eine Methylsulfonyl-, Ethylsulfonyl-, 3-Chlorpropylsulfonyl-, 2-(Morpholin-4-yl)-ethylsulfonyl- oder eine 3-(Morpholin-4-yl)-propylsulfonylgruppe,

eine Propyloxycarbonyl- oder Butyloxycarbonylgruppe,

5

eine Formyl-, Acetyl-, Ethylcarbonyl-, Propylcarbonyl-, Methoxyacetyl-, (2-Methoxyethyl)carbonyl-, (3-Methoxypropyl)carbonyl-, Tetrahydrofuran-2-ylcarbonyl-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-, Aminoacetyl-, Methylaminoacetyl-, Dimethylaminoacetyl-, Morpholin-4-ylacetyl-, [2-(Morpholin-4-yl)ethyl]carbonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)propyl]carbonyl- oder eine Methylsulfonylacetylgruppe,

10

eine Cyano-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Ethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Propylaminocarbonyl-, (2-Methoxyethyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(2-methoxyethyl)-aminocarbonyl-,

15

(3-Methoxypropyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(3-methoxypropyl)-aminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-, Aminosulfonyl-, Methylaminosulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder eine Morpholin-4-ylsulfonylgruppe darstellen,

20

eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung oder in 4-Stellung durch eine Gruppe R⁶ substituiert ist, wobei

25

R⁶ eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-ylgruppe darstellt,

30

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei R⁵ wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R⁵ substituiert ist, wobei

R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch den Rest R^5 substituiert ist, wobei R^5 wie vorstehend erwähnt definiert ist, oder

5

eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

R^d ein Wasserstoffatom,

10 eine Methoxy-, Difluormethoxy- oder Ethyloxygruppe,

eine Ethyloxygruppe, die in 2-Stellung durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei R^6 wie vorstehend erwähnt definiert ist und

15 R^7 eine Hydroxy-, Methoxy-, Ethoxy-, Amino-, Dimethylamino-, Diethylamino-, Bis-(2-methoxyethyl)-amino-, Pyrrolidin-1-yl-, Piperidin-1-yl-, Morpholin-4-yl-, Homomorpholin-4-yl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl-, Piperazin-1-yl-, 4-Methylpiperazin-1-yl- oder 4-Ethylpiperazin-1-ylgruppe, oder

20

eine Acetylamino-, Ethylcarbonylamino-, Propylcarbonylamino-, Butylcarbonylamino-, Methoxyacetylamino-, Butyloxycarbonylamino-, Ethylaminocarbonylamino-, Dimethylaminocarbonylamino-, Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino-, Piperidin-1-ylcarbonylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-, 25 Methylsulfonylamino-, Ethylsulfonylamino- oder Butylsulfonylamino-Gruppe darstellt,

eine Propyloxygruppe, die in 3-Stellung durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei R^6 und R^7 wie vorstehend erwähnt definiert sind, oder

30

eine Butyloxygruppe, die in 4-Stellung durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert ist, wobei R^6 und R^7 wie vorstehend erwähnt definiert sind, und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

wobei, soweit nichts anderes erwähnt wurde, die vorstehend erwähnten Alkylgruppen geradkettig oder verzweigt sein können,

5 deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

4. Bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

10

R^b eine 3-Bromphenyl-, 3,4-Difluorphenyl-, 3-Chlor-4-fluor-phenyl- oder eine 3-Ethynylphenylgruppe, oder

15 eine 3-Chlor-4-benzyloxy-phenyl-, 3-Chlor-4-[(3-fluorbenzyl)oxy]-phenyl-, 4-(Pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 4-[(6-Methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Methyl-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl-, 3-Methyl-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-, 3-Chlor-4-(pyridin-3-yloxy)-phenyl- oder 3-Chlor-4-[(6-methyl-pyridin-3-yl)oxy]-phenyl-Gruppe,

20 R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Amino-, Acetylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino- oder Methylsulfonylaminogruppe substituiert ist,

25 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Amino-, Methylamino-, Ethylamino, Dimethylamino-, Aminocarbonylmethylamino-, Methylaminocarbonylmethylamino-, Dimethylaminocarbonylmethylamino-, Morphin-4-ylcarbonylmethylamino-, [3-(Morpholin-4-ylcarbonyl)propyl]amino-, [2-(Methylsulfonyl)ethyl]amino-, [3-(Methylsulfonyl)propyl]amino- oder [2-(Methylsulfonylamino)ethyl]amino-Gruppe substituiert ist,

30 eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine [2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxopiperidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)ethyl]amino-, [2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl]amino- oder [2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)ethyl]amino-Gruppe substituiert ist,

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine [3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxopiperidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)propyl]amino-, [3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl]amino- oder [3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)propyl]amino-Gruppe substituiert ist,
5

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Acetylamino-, N-(Acetyl)-methylamino-, Aminomethylcarbonylamino-, Methylaminomethylcarbonylamino-, Dimethylaminomethylcarbonylamino-, Morpholin-4-ylmethylcarbonylamino-,
10 Methoxyacetylamino-, N-(Methoxyacetyl)-methylamino-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonylamino-, N-(Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl)-methylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-methylamino-, Aminocarbonylamino-, Methylaminocarbonylamino-, N-(Ethylaminocarbonyl)-methylamino-, Dimethylaminocarbonylamino-, N-(Dimethylaminocarbonyl)-methylamino-, N-(Piperidin-1-ylcarbonyl)-methylamino-, Morpholin-4-ylcarbonylamino-, N-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-methylamino- oder N-(4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl)-methylamino-Gruppe substituiert ist,
15

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine 2-Oxo-pyrrolidin-1-yl-, 2-Oxopiperidin-1-yl-, 3-Oxo-morpholin-4-yl-, 2-Oxo-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl-, 2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl- oder eine 2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl-Gruppe substituiert ist,
20

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Methylsulfonylamino-, N-(Methylsulfonyl)-methylamino-, Ethylsulfonylamino-, N-(Ethylsulfonyl)-methylamino-, Dimethylaminosulfonylamino-, N-(Dimethylaminosulfonyl)-methylamino-, Morpholin-4-ylsulfonylamino-, N-(Morpholin-4-ylsulfonyl)-methylamino- 3-Chlorpropylsulfonylamino-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]sulfonylamino- oder [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonylamino-
25 gruppe substituiert ist,
30

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe,

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, tert.-Butyloxycarbonyl-, Morphin-4-ylcarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

5 eine Piperidin-3-ylgruppe,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, tert.-Butyloxycarbonyl-, Morphin-4-ylcarbonyl- oder Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

10

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Isopropyl-, 2-Hydroxyethyl-, 2-Methoxyethyl-, 3-Methoxypropyl-, 2-(Methylsulfonyl)-ethyl-, 3-(Methylsulfonyl)-propyl-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyl-, 2-Aminoethyl-, 2-(Acetylamino)-ethyl-, 2-(Ethylcarbonylamino)-ethyl-, 2-(Propylcarbonylamino)-ethyl-, 15 2-(Ethylaminocarbonylamino)-ethyl-, 2-(Dimethylaminocarbonylamino)-ethyl-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-ethyl-, 3-(Acetylamino)-propyl-, 3-(Ethylcarbonylamino)-propyl-, 3-(Propylcarbonylamino)-propyl-, 3-(Dimethylaminocarbonylamino)-propyl-, 3-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-propyl-, 2-(Methylsulfonylamino)-ethyl-, 3-(Methylsulfonylamino)-propyl-, (Aminocarbonyl)methyl-, 20 (Methylaminocarbonyl)methyl-, (Dimethylaminocarbonyl)methyl-, (Pyrrolidin-1-ylcarbonyl)methyl-, (Morpholin-4-ylcarbonyl)methyl-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-ethyl- oder 3-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-propyl-Gruppe substituiert ist,

25

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxopiperidin-1-yl)-ethyl-, 2-(3-Oxomorpholin-4-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-ethyl-, 2-(2-Oxo-hexahdropyrimidin-1-yl)-ethyl- oder 2-(2-Oxo-3-methyl-hexahdropyrimidin-1-yl)-ethyl-Gruppe substituiert ist,

30

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)-propyl-, 3-(3-Oxomorpholin-4-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-propyl-, 3-(2-Oxo-hexahdropyrimidin-1-yl)-propyl- oder 3-(2-Oxo-3-methyl-hexahdropyrimidin-1-yl)-propyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Formyl-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, (2-Methoxyethyl)carbonyl-, (3-Methoxypropyl)carbonyl-, Methylsulfonylacetyl-, Aminoacetyl-, Methylaminoacetyl-, (Dimethylamino)acetyl-, (Morpholin-4-yl)acetyl-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]carbonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]carbonyl-, Tetrahydrofuran-2-ylcarbonyl- oder Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Cyano-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Ethylaminocarbonyl-, (2-Methoxyethyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(2-methoxyethyl)-aminocarbonyl-, (3-Methoxypropyl)aminocarbonyl-, N-Methyl-N-(3-methoxypropyl)-aminocarbonyl-, Isopropylaminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-ylcarbonyl-, 3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-ylcarbonyl-, 8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-, Isopropyoxy carbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonyl-Gruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methylsulfonyl-, Ethylsulfonyl-, [2-(Morpholin-4-yl)-ethyl]sulfonyl-, [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-, Aminosulfonyl-, Methylaminosulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder Morpholin-4-ylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

25 R^d ein Wasserstoffatom,

eine Methoxy-, Difluormethoxy- oder Ethyloxygruppe,

eine 2-(Morpholin-4-yl)ethoxy-, 3-(Morpholin-4-yl)propoxy- oder 4-(Morpholin-4-yl)butyloxygruppe,

eine 3-(Dimethylamino)propoxy-, 3-(Diethylamino)propoxy-, 3-[Bis-(2-methoxyethyl)-amino]propoxy-, 3-(Piperazin-1-yl)propoxy-, 3-(4-Methylpiperazin-1-yl)propoxy- oder 3-(4-Ethylpiperazin-1-yl)propoxy-Gruppe

eine 3-(Homomorpholin-4-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxa-5-aza-bicyclo[2.2.1]hept-5-yl)-propyloxy-, 3-(3-Oxa-8-aza-bicyclo[3.2.1]oct-8-yl)-propyloxy- oder 3-(8-Oxa-3-aza-bicyclo[3.2.1]oct-3-yl)-propyloxy-Gruppe,

5

eine 2-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxopiperidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(3-Oxomorpholin-4-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-ethyloxy-, 2-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxy- oder 2-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxy-Gruppe,

10

eine 3-(2-Oxo-pyrrolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxopiperidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(3-Oxomorpholin-4-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-imidazolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-3-methyl-imidazolidin-1-yl)-propyloxy-, 3-(2-Oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-propyloxy- oder 3-(2-Oxo-3-methyl-hexahydropyrimidin-1-yl)-propyloxy-Gruppe,

15

eine 2-(Methoxy)-ethyloxy-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Amino)-ethyloxy-, 2-(Acetylamino)-ethyloxy-, 2-(Ethylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Propylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Isobutylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Methoxyacetylamino)-ethyloxy-, 2-(Ethylaminocarbonylamino)-ethyloxy-, 2-

20 (Dimethylaminocarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Pyrrolidin-1-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Piperidin-1-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Morpholin-4-ylcarbonylamino)-ethyloxy-, 2-(Methylsulfonylamino)-ethyloxygruppe, 2-(Ethylsulfonylamino)-ethyloxy- oder 2-(Butylsulfonylamino)-ethyloxy-Gruppe, oder

25 eine 3-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-propyloxy-, 3-(Amino)-propyloxy-, 3-(Acetylamino)-propyloxy- oder 3-(Methylsulfonylamino)-propyloxy-Gruppe,

und

30 X ein Stickstoffatom bedeuten,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

5. Bicyclische Heterocyclen der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, in denen

R^a ein Wasserstoffatom,

R^b eine 3-Chlor-4-fluor-phenylgruppe oder eine 3-Ethinylphenylgruppe,

5

R^c eine Cyclohexylgruppe, die in 3-Stellung durch eine Amino-, Acetylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino- oder Methylsulfonylaminogruppe substituiert ist,

eine Cyclohexylgruppe, die in 4-Stellung durch eine Amino-, Methylamino-,
10 Dimethylamino-, Acetylamino-, N-(Acetyl)-methylamino-, Methoxyacetylamino-, N-(Methoxyacetyl)-methylamino-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonylamino-, N-(Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl)-methylamino-, tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-(tert.-Butyloxycarbonyl)-methylamino-, N-(Ethylaminocarbonyl)-methylamino-,
Dimethylaminocarbonylamino-, N-(Dimethylaminocarbonyl)-methylamino-, N-(Piperidin-
15 1-ylcarbonyl)-methylamino-, Morphin-4-ylcarbonylamino-, N-(Morpholin-4-ylcarbonyl)-methylamino-, N-(4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl)-methylamino-, Methylsulfonylamino-, N-(Methylsulfonyl)-methylamino-, Ethylsulfonylamino-, N-(Ethylsulfonyl)-methylamino-,
Dimethylaminosulfonylamino-, N-(Dimethylaminosulfonyl)-methylamino-, Morphin-4-ylsulfonylamino-, N-(Morpholin-4-ylsulfonyl)-methylamino-, 3-Chlorpropylsulfonylamino-
20 oder [3-(Morpholin-4-yl)-propyl]sulfonylaminogruppe substituiert ist,

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe,

eine Pyrrolidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine tert.-Butyloxycarbonyl- oder
25 Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

eine Piperidin-3-ylgruppe,

eine Piperidin-3-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine tert.-Butyloxycarbonyl- oder
30 Methylsulfonylgruppe substituiert ist,

eine Piperidin-4-ylgruppe,

eine Piperidin-4-ylgruppe, die in 1-Stellung durch eine Methyl-, (Aminocarbonyl)methyl-, (Dimethylaminocarbonyl)methyl-, (Morpholin-4-ylcarbonyl)methyl-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)ethyl-, 2-Aminoethyl-, 2-(Acetylamino)ethyl-, 2-(Methylsulfonylamino)ethyl-, Cyano-, Acetyl-, Methoxyacetyl-, (Dimethylamino)acetyl-, 5 (Morpholin-4-yl)acetyl-, Tetrahydropyran-4-ylcarbonyl-, Ethylaminocarbonyl-, Isopropylaminocarbonyl-, Phenylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Diethylaminocarbonyl-, Pyrrolidin-1-ylcarbonyl-, Piperidin-1-ylcarbonyl-, Morpholin-4-ylcarbonyl-, 2-Methylmorpholin-4-ylcarbonyl-, 2,6-Dimethylmorpholin-4-ylcarbonyl-, Homomorpholin-4-ylcarbonyl-, 4-Methylpiperazin-1-ylcarbonyl-, Isopropyloxycarbonyl-, 10 tert.-Butyloxycarbonyl-, Methylsulfonyl-, Dimethylaminosulfonyl- oder Morpholin-4-ylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

eine Tetrahydrofuran-3-yl-, Tetrahydropyran-3-yl- oder Tetrahydropyran-4-ylgruppe,

15 R^d ein Wasserstoffatom,

eine Methoxy- oder Ethyloxygruppe,

20 eine 2-(Morpholin-4-yl)ethyloxy-, 3-(Morpholin-4-yl)propyloxy- oder 4-(Morpholin-4-yl)butyloxygruppe,

eine 2-(3-Methyl-2-oxo-hexahydropyrimidin-1-yl)-ethyloxygruppe,

25 eine 2-(Methoxy)-ethyloxy-, 2-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-ethyloxy-, 2-Amino-ethyloxy-, 2-(Acetylamino)-ethyloxy- oder 2-(Methylsulfonylamino)-ethyloxygruppe oder

eine 3-(tert.-Butyloxycarbonylamino)-propyloxy-, 3-Amino-propyloxy-, 3-(Acetylamino)-propyloxy- oder 3-(Methylsulfonylamino)-propyloxygruppe,

30 und

X ein Stickstoffatom bedeuten,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

6. Folgende Verbindungen der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1:

5 (a) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((S)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

10 (b) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

15 (c) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-((R)-tetrahydrofuran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(d) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-amino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

20 (e) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-methansulfonylamino-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(f) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

25 (g) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methansulfonyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(h) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(cis-4-[[3-(morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

30 (i) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-3-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(j) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(trans-4-[[3-(morpholin-4-yl)-propyl]sulfonyl-amino]-cyclohexan-1-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(l) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-methyl-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

(m) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

5 (n) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(methoxymethyl)carbonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

(o) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(1-cyano-piperidin-4-yloxy)-7-methoxy-chinazolin,

10 (p) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{1-[(morpholin-4-yl)sulfonyl]-piperidin-4-yl-oxy}-7-methoxy-chinazolin,

(q) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-[1-(2-acetylamino-ethyl)-piperidin-4-yloxy]-7-methoxy-chinazolin,

15 (r) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(dimethylamino)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin,

(s) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)carbonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin,

20 (t) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-{trans-4-[(morpholin-4-yl)sulfonylamino]-cyclohexan-1-yloxy}-7-methoxy-chinazolin,

25 (u) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-acetylamino-ethoxy)-chinazolin,

(v) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-methansulfonylamino-ethoxy)-chinazolin und

30 (w) 4-[(3-Chlor-4-fluor-phenyl)amino]-6-(tetrahydropyran-4-yloxy)-7-(2-methoxy-ethoxy)-chinazolin,

sowie deren Salze.

7. Physiologisch verträgliche Salze der Verbindungen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen.

5 8. Arzneimittel, enthaltend eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 oder ein physiologisch verträgliches Salz gemäß Anspruch 7 neben gegebenenfalls einem oder mehreren inerten Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln.

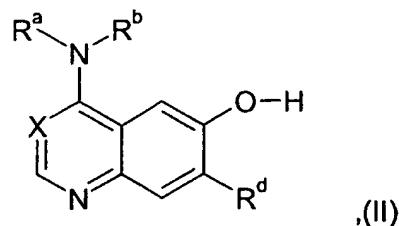
10 9. Verwendung einer Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Herstellung eines Arzneimittels, das zur Behandlung von benignen oder malignen Tumoren, zur Vorbeugung und Behandlung von Erkrankungen der Atemwege und der Lunge sowie zur Behandlung von Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes und der Gallengänge und -blase geeignet ist.

15 10. Verfahren zur Herstellung eines Arzneimittels gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf nicht-chemischem Wege eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 in einen oder mehrere inerte Trägerstoffe und/oder Verdünnungsmittel eingearbeitet wird.

20 11. Verfahren zur Herstellung der Verbindungen der allgemeinen Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

a) eine Verbindung der allgemeinen Formel

25



in der

R^a , R^b , R^d und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind, mit einer Verbindung der allgemeinen Formel



5

in der

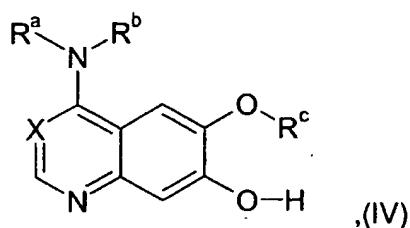
R^c wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert ist und Z^1 eine Austrittsgruppe darstellt, umgesetzt wird, oder

10

b) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine der in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnten, gegebenenfalls substituierten Alkyloxygruppen darstellt,

eine Verbindung der allgemeinen Formel

15



in der R^a , R^b , R^c und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert, sind mit einer Verbindung der allgemeinen Formel

20

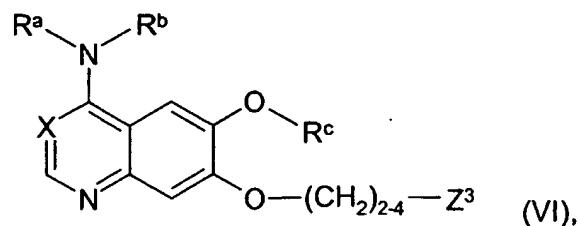


in der R^d eine C_{1-4} -Alkylgruppe, eine durch 1 bis 3 Fluoratome substituierte Methylgruppe, eine durch 1 bis 5 Fluoratome substituierte Ethylgruppe, eine durch einen Rest R^6 oder R^7 substituiert C_{2-4} -Alkylgruppe, wobei R^6 und R^7 wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind, eine C_{1-4} -Alkylgruppe, die durch eine in 1-Stellung durch den Rest R^8 substituierte Pyrrolidinyl-, Piperidinyl- oder Homopiperidinylgruppe substituiert ist, oder eine C_{1-4} -Alkylgruppe, die durch eine in 4-Stellung durch den Rest R^8 substituierte Morpholinylgruppe substituiert ist, wobei R^8 jeweils wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert ist, und

Z^2 eine Austrittsgruppe darstellt, umgesetzt wird oder

5 c) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine der in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnten Alkyloxygruppen darstellt, die durch eine gegebenenfalls substituierte Amino-, Alkylamino- oder Dialkylaminogruppe oder durch eine gegebenenfalls substituierte, über ein Iminostickstoffatom gebundene heterocyclischen Gruppe substituiert ist,

10 miteiner Verbindung der allgemeinen Formel



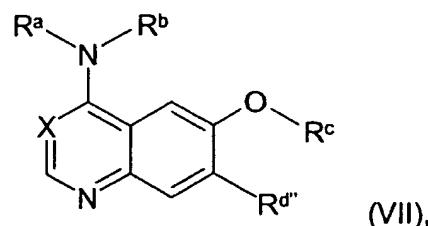
15 in der R^a , R^b , R^c und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind und Z^3 eine Austrittsgruppe darstellt, mit

Ammoniak, einem entsprechenden, gegebenenfalls substituierten Alkylamin, Dialkylamin oder einer Iminoverbindung oder deren geeigneten Salzen oder Derivaten umgesetzt wird oder

20 25 d) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^d eine Hydroxygruppe darstellt,

ein Schutzrestes von einer Verbindung der allgemeinen Formel

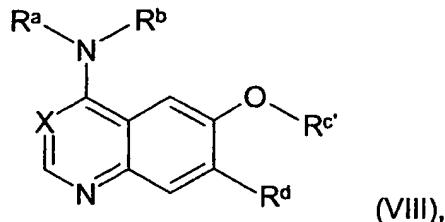
25



in der R^a , R^b , R^c und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind und R^d eine in eine Hydroxygruppe überführbare Gruppe darstellt, abgespalten wird oder

5 e) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^c eine $-NH-$ Gruppe enthält,

ein Schutzrest von einer Verbindung der allgemeinen Formel

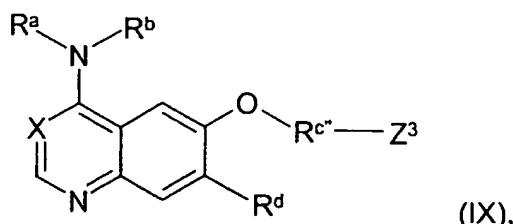


10 10 in der R^a , R^b , R^d und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind und R^c mit der Maßgabe die in den Ansprüchen 1 bis 6 für R^c erwähnten Bedeutungen besitzt, daß R^c ein geschütztes Stickstoffatom enthält, abgespalten wird oder

15 15 f) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^c eine durch eine gegebenenfalls substituierte Amino-, Alkylamino- oder Dialkyaminogruppe oder durch eine über ein Stickstoffatom gebundenene, gegebenenfalls substituierte heterocyclische Gruppe substituierte Alkylgruppe enthält,

ein Verbindung der allgemeinen Formel

20



25 25 in der R^a , R^b , R^d und X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt definiert sind, Z^3 eine Austrittsgruppe darstellt und R^c'' mit der Maßgabe, daß ein an ein aliphatisches Kohlenstoffatom gebundenes Wasserstoffatom durch die Gruppe Z^3 ersetzt ist, die für R^c in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnt Bedeutungen besitzt,

mit Ammoniak, einem entsprechenden, gegenenfalls substituierten Alkylamin, Dialkylamin oder einer Iminoverbindung oder deren geeigneten Salzen oder Derivaten umgesetzt wird und

- 5 gewünschtenfalls eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe enthält, mittels Acylierung, Cyanierung oder Sulfonylierung in eine entsprechende Acyl-, Cyano- oder Sulfonylverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt wird und/oder
- 10 eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Amino-, Alkylamino- oder Iminogruppe enthält, mittels Alkylierung oder reduktiver Alkylierung in eine entsprechende Alkylverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt wird und/oder
- 15 eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine Chlor-C₁₋₄-alkylsulfonyl- oder eine Brom-C₁₋₄-alkylsulfonylgruppe enthält, mittels Umsetzung mit einem Amin in eine entsprechende Amino-C₁₋₄-alkylsulfonylverbindung übergeführt wird und/oder
- 20 eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I, die eine tert.-Butyloxycarbonylamino-, N-Alkyl-N-(tert.-butyloxycarbonyl)amino- oder eine N-tert.-Butyloxycarbonyliminogruppe enthält, mittels Behandlung mit einer Säure in eine entsprechende Amino-, Alkylamino- oder Iminoverbindung der allgemeinen Formel I übergeführt wird, und/oder
- 25 erforderlichenfalls ein bei den vorstehend beschriebenen Umsetzungen verwendeter Schutzrest wieder abgespalten wird und/oder
- 30 gewünschtenfalls eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Stereoisomere aufgetrennt wird und/oder

30 eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Salze, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträglichen Salze, übergeführt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03062

| | | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | | | | |
| IPC 7 | A61K31/517 | C07D239/94 | C07D405/12 | C07D401/12 | C07D413/12 |
| | C07D403/12 | C07D498/08 | C07D491/08 | A61P35/00 | |

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C07D A61K A61P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X | WO 02 18372 A (SOLCA FLAVIO ;BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE); HIMMELSBACH FRANK) 7 March 2002 (2002-03-07) page 31; example I page 34; example III page 45 -page 56; examples claims ---- | 1-11 |
| X | WO 02 18351 A (SOLCA FLAVIO ;BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE); HIMMELSBACH FRANK) 7 March 2002 (2002-03-07) page 28; example I page 49 -page 68; examples claims ---- | 1-11 |
| | | -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2003

Date of mailing of the international search report

06/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kollmannsberger, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/EP 03/03062

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|------------------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 00 55141 A (METZ THOMAS ;SOLCA FLAVIO (AT); BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE);) 21 September 2000 (2000-09-21) examples claims ----- | 1-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/03062

| Patent document cited in search report | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|---|--|
| WO 0218372 | A 07-03-2002 | DE AU WO US | 10042059 A1 9548101 A 0218372 A1 2002049197 A1 | 07-03-2002 13-03-2002 07-03-2002 25-04-2002 |
| WO 0218351 | A 07-03-2002 | DE AU WO NO US | 10042058 A1 8769401 A 0218351 A1 20030870 A 2002082271 A1 | 07-03-2002 13-03-2002 07-03-2002 25-02-2003 27-06-2002 |
| WO 0055141 | A 21-09-2000 | DE AU BG BR CA CN CZ EE WO EP HU JP NO PL SK TR US | 19911509 A1 3166700 A 105893 A 0009076 A 2368059 A1 1343201 T 20013326 A3 200100484 A 0055141 A1 1163227 A1 0201832 A2 2002539199 T 20014487 A 350522 A1 13032001 A3 200102782 T2 2002177601 A1 | 21-09-2000 04-10-2000 31-05-2002 26-12-2001 21-09-2000 03-04-2002 12-12-2001 16-12-2002 21-09-2000 19-12-2001 28-12-2002 19-11-2002 14-09-2001 16-12-2002 04-06-2002 22-04-2002 28-11-2002 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/03062

| | | | | | |
|--|--|---|---|--------------------|--|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61K31/517 C07D239/94 C07D405/12 C07D401/12 C07D413/12 C07D403/12 C07D498/08 C07D491/08 A61P35/00 | | | | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | | | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C07D A61K A61P | | | | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | | | | |
| Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data | | | | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | | | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | | | Betr. Anspruch Nr. | |
| X | WO 02 18372 A (SOLCA FLAVIO ;BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE); HIMMELSBACH FRANK) 7. März 2002 (2002-03-07) Seite 31; Beispiel I Seite 34; Beispiel III Seite 45 -Seite 56; Beispiele Ansprüche --- WO 02 18351 A (SOLCA FLAVIO ;BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE); HIMMELSBACH FRANK) 7. März 2002 (2002-03-07) Seite 28; Beispiel I Seite 49 -Seite 68; Beispiele Ansprüche --- -/-- | | | 1-11 | |
| X | | | | 1-11 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | | | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | | | | | |
| *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht konsolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | | | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts | | | |
| 30. Mai 2003 | | 06/06/2003 | | | |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | | Bevollmächtigter Bediensteter Kollmannsberger, M | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/03062

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | WO 00 55141 A (METZ THOMAS ; SOLCA FLAVIO (AT); BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA (DE);) 21. September 2000 (2000-09-21) Beispiele Ansprüche ----- | 1-11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/03062

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|--|--------------------------------|--|----------------------------|
| WO 0218372 | A | 07-03-2002 | | DE 10042059 A1 | | 07-03-2002 |
| | | | | AU 9548101 A | | 13-03-2002 |
| | | | | WO 0218372 A1 | | 07-03-2002 |
| | | | | US 2002049197 A1 | | 25-04-2002 |
| ----- | | | | | | |
| WO 0218351 | A | 07-03-2002 | | DE 10042058 A1 | | 07-03-2002 |
| | | | | AU 8769401 A | | 13-03-2002 |
| | | | | WO 0218351 A1 | | 07-03-2002 |
| | | | | NO 20030870 A | | 25-02-2003 |
| | | | | US 2002082271 A1 | | 27-06-2002 |
| ----- | | | | | | |
| WO 0055141 | A | 21-09-2000 | | DE 19911509 A1 | | 21-09-2000 |
| | | | | AU 3166700 A | | 04-10-2000 |
| | | | | BG 105893 A | | 31-05-2002 |
| | | | | BR 0009076 A | | 26-12-2001 |
| | | | | CA 2368059 A1 | | 21-09-2000 |
| | | | | CN 1343201 T | | 03-04-2002 |
| | | | | CZ 20013326 A3 | | 12-12-2001 |
| | | | | EE 200100484 A | | 16-12-2002 |
| | | | | WO 0055141 A1 | | 21-09-2000 |
| | | | | EP 1163227 A1 | | 19-12-2001 |
| | | | | HU 0201832 A2 | | 28-12-2002 |
| | | | | JP 2002539199 T | | 19-11-2002 |
| | | | | NO 20014487 A | | 14-09-2001 |
| | | | | PL 350522 A1 | | 16-12-2002 |
| | | | | SK 13032001 A3 | | 04-06-2002 |
| | | | | TR 200102782 T2 | | 22-04-2002 |
| | | | | US 2002177601 A1 | | 28-11-2002 |
| ----- | | | | | | |